



2FW

ASA-1168

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of

Confirmation No. 9831

H. FUKUSHIMA et al

Serial No. 10/790,056

Filed: March 2, 2004

For: METHOD, APPARATUS AND SYSTEM FOR
DISTRIBUTING MULTICAST DATA

Art Unit: 2614

Examiner: T.K. Addy

Customer No. 24956

TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents

Mail Stop: Amendment

P.O. Box 1450

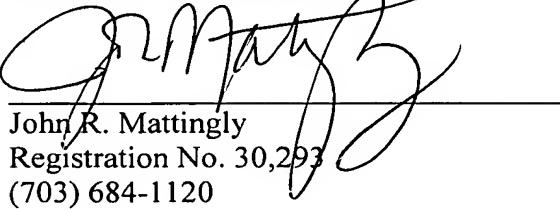
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is a certified priority document (JP 2003-181993) of a corresponding Japanese patent application for the purpose of claiming foreign priority under 35 U.S.C. § 119. An indication that this document has been safely received would be appreciated.

Respectfully submitted,

MATTINGLY, STANGER, MALUR & BRUNDIDGE, P.C.


John R. Mattingly
Registration No. 30,293
(703) 684-1120

Date: October 1, 2008

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 6月26日
Date of Application:

願番号 特願2003-181993
Application Number:

[T. 10/C] : [JP 2003-181993]

願人 株式会社日立製作所
Applicant(s):

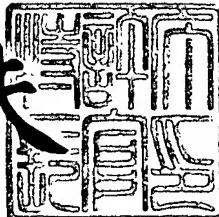
MATTINGLY, STANGER
MALUR & BRUNDIDGE, P.C.

1800 DIAGONAL ROAD, SUITE 370
ALEXANDRIA, VA 22314

ASA-1168
2004年 3月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 H03004591A
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04L 12/60
【発明者】

【住所又は居所】 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 280 番地 株式会社日立製作所中央研究所内

【氏名】 福島 英洋

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県秦野市堀山下 1 番地 株式会社日立製作所エンタープライズサーバ事業部内

【氏名】 森本 茂樹

【特許出願人】

【識別番号】 000005108

【氏名又は名称】 株式会社 日立製作所

【代理人】

【識別番号】 100075096

【弁理士】

【氏名又は名称】 作田 康夫

【電話番号】 03-3212-1111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013088

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 マルチキャスト配信方法、配信装置およびシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

送信元からマルチキャスト送信されるデータを、ゲートウェイを経由して、マルチキャスト機能をサポートしていない受信端末宛に配信する方法であって、

第1のネットワークに位置登録された受信端末から前記送信元へ送信されたデータ要求パケットを、前記受信端末と前記送信元とのパケットの転送経路上に配置された第1のゲートウェイで検知し、

前記データ要求パケットに含まれる前記受信端末のアドレスを保持し、

前記受信端末が第2のネットワークに対して行った位置登録メッセージを検知し、

該第2のネットワークと前記送信元とのパケットの転送経路上に配置された第2のゲートウェイに対して、前記送信元のアドレス情報とマルチキャスト送信されるデータの宛先アドレス情報とを関連付ける情報を含む受信状態情報パケットを送信し、

該第2のゲートウェイは、受信した受信状態情報パケットを元に前記送信元に対してマルチキャストデータの配信要求パケットを送信し、

送信元から送信されたマルチキャストデータパケットのアドレス情報を前記受信端末のアドレスに変換して、前記受信端末に送信することを特徴とするマルチキャスト配信方法。

【請求項 2】

配信元からマルチキャスト送信されたデータパケットを、該データパケットの受信を要求する受信端末宛に転送するマルチキャストゲートウェイ装置であって

、
パケットを受信するパケット受信部と、

受信したパケットの種類を判別するパケット判別部と、

受信パケットが、前記送信元へのアクセス要求パケットであった場合に、受信パケットの送信元である前記受信端末のアドレスを保持するアクセス端末管理テ

ーブルと、

受信パケットが、受信端末の位置登録要求パケットであった場合に、当該位置登録要求パケットに含まれる前記端末の移動先のアドレスを保持する受信端末管理テーブルと、

受信パケットが、マルチキャスト送信されたデータパケットであった場合、前記アクセス管理テーブルと前記受信端末管理テーブルとを参照し、当該受信したデータパケットに対し、宛先アドレスとして前記受信端末の移動先のアドレスを設定するデータ転送処理部と、

該アドレスの設定されたデータパケットを前記受信端末に送信する手段とを有することを特徴とするマルチキャストゲートウェイ装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載のマルチキャストゲートウェイ装置において、

前記受信端末が送受信する前記移動通信プロトコルの制御パケットを受信する手段と、

受信した前記移動通信プロトコルの制御パケットに前記マルチキャストゲートウェイ装置のアドレス情報を付加して送信する手段と、

前記マルチキャストゲートウェイ装置のアドレス情報が付加された前記移動通信プロトコルの制御パケットを受信する手段と、

受信した前記マルチキャストゲートウェイ装置のアドレス情報が付加された前記移動通信プロトコルの制御パケットに含まれる前記マルチキャストゲートウェイ装置のアドレス情報を保持する手段と、

受信した前記マルチキャストゲートウェイ装置のアドレス情報が付加された前記移動通信プロトコルの制御パケットに含まれる前記マルチキャストゲートウェイ装置のアドレス情報を除去して送信する手段と有することを特徴とするマルチキャストゲートウェイ装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載のマルチキャストゲートウェイ装置において、

前記受信端末と前記送信元間で送受信されるパケットを監視する手段と、

該監視手段の監視結果に基づいて、マルチキャスト送信されたデータパケット

の配送制御を最寄りのマルチキャストルータ装置に指示する配送パケットを生成する手段とを有することを特徴とするマルチキャストゲートウェイ装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載のマルチキャストゲートウェイ装置において、前記制御パケットがグループ管理プロトコルのパケットであることを特徴とするマルチキャストゲートウェイ装置。

【請求項 6】

マルチキャストで送信されたデータパケットの中継機能を有するルータ装置であって、

パケットを受信するパケット受信部と、受信したパケットの種類を判別するパケット判別部と、受信パケットが、マルチキャストデータの配信元へのアクセス要求パケットであった場合に、該受信パケットの送信元である受信端末のアドレスを保持するアクセス端末管理テーブルと、

前記受信パケットが、受信端末の位置登録要求パケットであった場合に、当該位置登録要求パケットに含まれる前記端末の移動先のアドレスを保持する受信端末管理テーブルと、

受信パケットが、マルチキャスト送信されたデータパケットであった場合、前記アクセス管理テーブルと前記受信端末管理テーブルとを参照し、当該受信したデータパケットに対し、宛先アドレスとして前記受信端末の移動先のアドレスを設定するデータ転送処理部と、

該アドレスの設定されたデータパケットを前記受信端末に送信する手段とを有することを特徴とするルータ装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のルータ装置であって、前記移動端末が送受信する前記移動通信プロトコルの制御パケットを受信する手段と、

受信した前記移動通信プロトコルの制御パケットに前記ルータ装置のアドレス情報を付加して送信する手段と、

前記ルータ装置のアドレス情報が付加された前記移動通信プロトコルの制御パケットを受信する手段と、

受信した前記ルータ装置のアドレス情報が付加された前記移動通信プロトコルの制御パケットに含まれる前記ルータ装置のアドレス情報を保持する手段と、

受信した前記ルータ装置のアドレス情報が付加された前記移動通信プロトコルの制御パケットに含まれる前記ルータ装置のアドレス情報を除去して送信する手段とを有することを特徴としたルータ装置。

【請求項 8】

請求項 6 に記載のルータ装置において、

前記受信端末と前記送信元間で送受信されるパケットを監視する手段と、

該監視手段の監視結果に基づいて、マルチキャスト送信されたデータパケットの配達制御をネットワーク上に存在する他のルータ装置に指示する制御パケットを生成する手段とを有することを特徴とするルータ装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のルータ装置であって、

前記前記制御パケットがマルチキャスト経路制御プロトコルのパケットであることを特徴とするルータ装置。

【請求項 10】

移動体通信プロトコルが適用されているネットワークにおいて前記移動体通信プロトコルで定められた機能を有するエージェント装置であって、

パケットを受信するパケット受信部と、

受信したパケットの種類を判別するパケット判別部と、

受信パケットが、マルチキャストデータの配信元へのアクセス要求パケットであった場合に、該受信パケットの送信元である受信端末のアドレスを保持するアクセス端末管理テーブルと、

前記受信パケットが、受信端末の位置登録要求パケットであった場合に、当該位置登録要求パケットに含まれる前記端末の移動先のアドレスを保持する受信端末管理テーブルと、

受信パケットが、マルチキャスト送信されたデータパケットであった場合、前

記アクセス管理テーブルと前記受信端末管理テーブルとを参照し、当該受信したデータパケットに対し、宛先アドレスとして前記受信端末の移動先のアドレスを設定するデータ転送処理部と、
該アドレスの設定されたデータパケットを前記受信端末に送信する手段とを有することを特徴とするエージェント装置。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載のエージェント装置であって、
前記移動通信プロトコルの制御パケットに前記エージェント装置のアドレス情報と付加して送信する手段と、
前記エージェント装置のアドレス情報が付加された前記移動通信プロトコルの制御パケットを受信する手段と、
受信した前記エージェント装置のアドレス情報が付加された前記移動通信プロトコルの制御パケットに含まれる前記エージェント装置のアドレス情報を保持する手段と、
受信した前記エージェント装置のアドレス情報が付加された前記移動通信プロトコルの制御パケットに含まれる前記エージェント装置のアドレス情報を除去して送信する手段とを有することを特徴とするエージェント装置。

【請求項 1 2】

マルチキャスト通信を用いてマルチキャストデータの受信機能を持たない受信端末に情報を配信するサービスシステムであって、
提供する情報を含むデータパケットをマルチキャスト送信する配信サーバと、
前記受信端末の属するホームネットワークに配置されたホームエージェントと、
前記受信端末が移動可能な外部ネットワークに配置された外部エージェントと、
前記ホームエージェントと前記配信サーバとの通信経路上に配置される第 1 のマルチキャストゲートウェイ装置と、
前記外部エージェントと前記配信サーバとの通信経路上に配置される第 2 のマルチキャストゲートウェイ装置とを有し

該第1および第2のマルチキャストゲートウェイ装置はマルチキャスト送信されたデータパケットをユニキャストデータに変換する手段を有し、

前記第1のマルチキャストゲートウェイ装置は、

前記受信端末が前記外部エージェントに対して行なった位置登録メッセージを受信すると、前記配信サーバのアドレス情報と前記受信端末のホームアドレス情報とを前記第2のゲートウェイに転送し、

前記第2のゲートウェイは、マルチキャストデータの配信要求パケットを前記配信サーバに対して送信し、

更に前記配信サーバより送信されたマルチキャストデータをユニキャストデータに変換して、前記受信端末に送信することを特徴とするサービスシステム。

【請求項13】

配信サーバからマルチキャスト送信されるデータを、マルチキャストデータの受信機能を持たない受信端末に配信するサービス提供方法であって、

第1のネットワークに位置登録された受信端末から前記配信サーバへ送信されたデータ要求パケットを、前記受信端末と前記配信サーバとのパケットの転送経路上に配置された第1のゲートウェイで検知し、

前記データ要求パケットに含まれる前記受信端末のアドレスを保持し、

前記受信端末が第2のネットワークに移動したことを、前記受信端末が前記第2のネットワークに対して行った位置登録メッセージを検知し、

前記第2のネットワークに移動後の受信端末と前記配信サーバとのパケットの転送経路上に配置された第2のゲートウェイに対して、前記配信サーバのアドレス情報とマルチキャスト送信されるデータの宛先アドレス情報を送信し、

マルチキャストデータの配信要求パケットを、前記配信サーバに対して、前記第2のゲートウェイから送信し、

配信サーバから送信されたマルチキャストデータの宛先アドレス情報を前記受信端末のアドレスに変換し、

該宛先アドレスの変換されたマルチキャストデータを前記受信端末に送信することを特徴とするサービス提供方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】**【発明の属する技術分野】**

本発明は、マルチキャストによる配信サービスを行うための通信方法、通信システムおよびマルチキャスト配信されたデータパケットを中継する装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

無線通信機能を備えた端末を接続する無線ネットワークの構築が増加し、データ通信可能な携帯電話も広く普及してきている。携帯電話は音楽や動画像の受信が可能となり、今後は移動通信可能な情報機器や端末に情報を配信する機会が増えてくる。マルチキャスト通信は多数の端末に対してデータパケットを同報する通信方式であり、通常、端末間で行われるユニキャスト通信に比べ、効率的に情報を配信できる。マルチキャスト通信は、特にリアルタイムに発生する情報、例えばライブ放送、様々な環境のセンシング情報や状況のモニタリング情報を配信するのに適している。

【0003】

マルチキャスト通信では、送信端末はマルチキャストグループ宛てにデータパケットを送信する。一方、受信端末は所望するマルチキャストグループのグループメンバとなることでデータパケットを受信でき、グループメンバから離脱することでデータパケットの受信を中止することができる。

【0004】

受信端末はグループ管理プロトコルを使用し、グループメンバとなるためのグループ参加要求あるいはグループメンバから離脱するためのグループ離脱要求を行う制御パケットを同一ネットワーク上に接続されているルータに送信する。受信端末はマルチキャストグループメンバへの参加・離脱はいつでも自由に要求できる。グループ管理プロトコルとしてはIETF (Internet Engineering Task Force) で作成された標準勧告文書RFC(Request For Comments) 2236でIGMP (Internet Group Management Protocol)が規定され、RFC2710ではMLD (Multicast Listener Discovery) が規定されている。

【0005】

ルータはグループメンバが存在するかどうか定期的にグループ管理プロトコルによる参加グループ問合せパケットを送信し、グループメンバとなっている受信端末はグループ参加要求パケットでその問合せに応答する。ルータは問合せパケットに対する応答の有無でグループメンバが存在するかを判断し、グループメンバが存在するネットワークにのみデータパケットを中継する。ルータはグループメンバの存在を確認し、データパケットの中継が必要であると判断した場合は、マルチキャスト経路制御プロトコルを用いて、配送要求を他のルータに通知する。また、グループメンバが存在しなくなり、データパケットの中継が不要と判断した場合は配送停止要求を通知する。各ルータはマルチキャストデータパケット用の中継情報を保持しており、通知されたマルチキャスト経路制御プロトコルの内容に従い、その中継情報を更新し、さらに更新内容に応じて配送要求および配送停止要求を送信端末に向けて送信する。配送要求あるいは配送停止要求は、送信端末から各受信端末への経路中に存在するマルチキャストルータによって処理され、送信端末から各受信端末への最適なマルチキャスト配送経路が確立する。マルチキャスト経路制御プロトコルの代表的なものとしてはPIM-SM(Protocol Independent Multicast Sparse Mode)がRFC2362で規定されている。

【0006】

マルチキャスト配信サービスを行うためにはネットワークを構成する全てのルータで上記のマルチキャスト経路制御プロトコルが動作する必要がある。またマルチキャストで配信されたデータパケットを受信する端末側はグループ管理プロトコルが動作しなければならない。これは既存の全ての機器に対して機能の追加をすることになり、非常に膨大なコストが必要になる。マルチキャスト機能をサポートしていない受信端末が、マルチキャストで配信されたデータパケットを受信する技術例として先に出願した特願2002-114117がある。

【0007】

一方、携帯電話のような移動しながら通信を行う移動端末のための通信技術として、RFC2002でモバイルIPが規定されている。移動端末は本来の接続ネットワーク（以下、ホームネットワークとする）上において、ホームアドレスと呼ば

れるアドレスを使用する。移動端末のホームアドレスは各ネットワークに設置されるホームエージェント（以下、H Aとする）が管理する。移動端末は他のネットワークに移動すると、移動先のネットワーク（以下、外部ネットワークとする）に設置される外部エージェント（以下、F Aとする）によって該外部ネットワークに接続している間だけ使用できる気付アドレスが付与される。移動端末は気付アドレスをH Aに登録するために、付与された気付アドレスを含む登録要求メッセージをまずF Aに送信し、F AがH Aに転送する。H Aは登録要求メッセージを受信すると、気付アドレスを保持し、該登録要求が受け入れられたか拒否されたかを示す登録応答メッセージをF Aあるいは移動端末に送信する。以後、H Aは移動端末のホームアドレス宛てのデータパケットを受信すると、気付アドレス宛にデータパケットをカプセル化して転送する。F Aは該カプセル化されたデータパケットを受信するとデカプセル化して移動端末にデータパケットを転送する。モバイルIPでは移動端末宛てのデータパケットはH Aを経由するが、移動端末が送信するパケットは直接相手の端末に届く。H A、F Aは移動端末がホームネットワークに接続しているのか、外部ネットワークに接続しているのか判断するためのエージェント広告メッセージを送信する。外部ネットワークにF Aが存在しない場合は、移動端末は登録要求メッセージを直接H Aに通知し、H Aがカプセル化したデータパケットを直接受信することもできる。

【0008】

モバイルIPでは、移動端末が外部ネットワークにおいてマルチキャストデータを受信するために二つの方法を規定する。一つは、グループへの参加要求をH Aに送信する方法であり、該移動端末が要求したグループ宛てのマルチキャストデータをH Aが受信すると、気付アドレス宛てにパケットをカプセル化して送信する。もう一つの方法は、外部ネットワークに設置されているマルチキャストルータに向けてグループ参加要求を発行する方法である。このモバイルIPによってマルチキャストを行う場合は、移動端末およびH Aや外部ネットワークに設置されたルータがマルチキャストの機能を備えていることが必要となる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

マルチキャストデータの受信機能を有さない端末でもマルチキャスト配信されたデータを受信するためのネットワークアーケテクチャとして、次のようなアーケテクチャが考えられる。即ち、移動端末のホームネットワークと外部ネットワークとの接点にゲートウェイを設置し、本ゲートウェイにマルチキャストデータのユニキャストデータへの変換機能を持たせる。本ゲートウェイ（以下、マルチキャスト通信装置と称する）には、配信サーバのアドレス情報、マルチキャスト配信に用いるマルチキャストグループアドレスなどを登録しておく。

【0010】

マルチキャスト通信装置は、端末とマルチキャスト配信サーバ間で送信されるパケットを監視し、マルチキャスト配信サーバへのアクセス開始要求パケットを検出すると、アクセス要求パケットの送信元アドレスを記憶し、最寄りのマルチキャストルータに対してグループ参加要求を発行する。ここで、マルチキャストルータとは、マルチキャスト配信サーバから送信されたパケットをマルチキャスト送信により中継しているルータのことである。

【0011】

マルチキャストルータがマルチキャスト通信装置からのグループ参加要求を受信すると、マルチキャスト経路制御処理を行い、配信サーバから送信されたマルチキャストパケットをマルチキャスト通信装置へ転送する。マルチキャスト通信装置は、マルチキャストルータから受信したマルチキャストデータをユニキャストデータに変換し、登録された端末のアドレスへ転送する。

【0012】

端末が移動端末であり端末が外部ネットワークに移動した場合であっても、HAにユニキャストデータに変換したマルチキャストデータを送信することにより、端末にマルチキャストデータを送信することが一応は可能である。HAが端末の気付アドレスを知つていれば、HAは気付アドレスへデータを転送してくれるからである。

【0013】

しかし、移動端末が外部ネットワークに移動すると、マルチキャストデータパケットを転送する際に、移動端末のホームネットワークに設置されたHAを経由

することになる。従って、移動端末のホームネットワーク内に余計なトラフィックが発生し、ネットワークの帯域を無駄に消費する。また、万が一、H Aに障害が発生したような場合、端末はマルチキャストデータの配信サービスを受けることができなくなる。

【0014】

本発明の目的は、マルチキャスト機能をサポートしない移動端末が、特別な機能を追加せずに、マルチキャストで配信されるデータを受信できる装置およびシステムを提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、前述したマルチキャストデータユニキャストデータの変換機能を有するゲートウェイ装置（マルチキャスト通信装置）を、ホームネットワークと外部ネットワークに設け、ホームネットワークに配置されたマルチキャスト通信装置が、端末に対してマルチキャストデータの転送を行なうために必要な情報を、端末の移動先に転送する。情報の転送は、例えば、端末の位置登録等を契機として行なう。以下では、簡単のため、端末がホームネットワークに接続している際にマルチキャストデータのユニキャスト変換を行なうマルチキャスト通信装置をホームゲートウェイと、端末が外部ネットワークに移動した際にマルチキャストデータのユニキャスト変換を行なうマルチキャスト通信装置を移動先ゲートウェイと称する。

【0016】

なお、ホームゲートウェイや移動先ゲートウェイを設置する場所は、ホームネットワーク内や外部ネットワーク内に限られる必要は無く、マルチキャストデータの送信経路上であればどこでも構わない。例えば、ホームゲートウェイであれば、マルチキャストデータの配信サーバとH Aとを結ぶ通信経路上のどこかに配置されれば良い。また、移動先ゲートウェイも、配信サーバとF Aとを結ぶ通信経路上のどこかに配置されれば良い。但し、端末の位置登録メッセージは各マルチキャストゲートウェイに届くようにする必要がある。

【0017】

以上の構成により、HAを経由しなくてもマルチキャストデータを端末へ配信することが可能となる。また、端末側は、ホームネットワークにおいて受けたと同じサービスを移動先の外部ネットワークで受けることが可能となる。

【0018】

【発明の実施の形態】

(実施例1)

以下、実施例について詳細に説明する。図1は、第一の実施形態に係わるマルチキャストゲートウェイ装置10によるネットワークシステム構成を示す図である。

【0019】

マルチキャストゲートウェイ装置10aはマルチキャストルータ40bと、マルチキャストゲートウェイ装置10bはマルチキャストルータ40cと接続している。また、マルチキャストゲートウェイ装置10a、10bはそれぞれネットワーク61a、61bに接続している。ネットワーク60には配信サーバ50（アドレスはS）が接続し、マルチキャストゲートウェイ装置10a、10bには配信サーバ50の情報が登録されているものとする。ネットワーク61aには移動端末51（アドレスはH1）、HA70が接続し、ネットワーク61bにはFA80が接続しているとする。配信サーバ50はグループアドレスG宛てにデータパケットをマルチキャストで送信する。

【0020】

移動端末51と配信サーバ50との通信経路上にマルチキャストゲートウェイ装置10a、10bを設置し、移動端末51と配信サーバ50との通信を監視する。マルチキャストゲートウェイ装置10aに対しては、あらかじめ配信サーバ50の情報と配信サーバ50が提供するサービス情報を登録しておく。配信サーバの情報としてはサーバのアドレス、サービスを受信するためにアクセスするURL等が含まれる。また、サービス情報としてはデータの配信に使用するマルチキャストグループアドレス等を設定しておく。これらの情報はネットワークの管理者がマルチキャストゲートウェイ装置10aに設定してもよいし、配信サーバ50から通知してもよい。

【0021】

移動端末51が配信サーバ50へのアクセス要求を出すと、マルチキャストゲートウェイ装置10aは該アクセス要求を検出し、移動端末51のアドレスH1と移動端末51が要求するサービス情報を、マルチキャストゲートウェイ装置10a内部で保持するアクセス端末管理テーブルに登録する。配信サーバ50に対してアクセスする移動端末51が最初であれば、マルチキャストゲートウェイ装置10aは最寄りのマルチキャストルータ40bに対してグループ管理プロトコルを使用してグループGへの参加要求を発行する。マルチキャストルータ40bは該グループ参加要求を受信するとマルチキャスト経路制御を行い、配信サーバ50がグループG宛てに配信したデータパケットをマルチキャストゲートウェイ装置10aへ中継する。

【0022】

各マルチキャストゲートウェイ装置は該登録要求および登録応答メッセージに含まれる移動端末のアドレス情報と、配信サーバにアクセス中の受信端末のアドレス情報を比較し、一致するアドレス情報があればデータパケットを転送している移動端末が外部ネットワークへ移動したと判断する。ホームネットワーク上のマルチキャストゲートウェイ装置は、移動端末がホームネットワーク上で受信していたサービス情報を外部ネットワーク上のマルチキャストゲートウェイ装置に通知する。外部ネットワーク上のマルチキャストゲートウェイ装置は該通知を受信すると、該サービス情報に関連するマルチキャストグループへのグループ参加要求を最寄のマルチキャストルータに発行する。マルチキャストルータは該グループ参加要求によってマルチキャストデータパケットをマルチキャストゲートウェイ装置に中継する。外部ネットワーク上のマルチキャストゲートウェイ装置は、マルチキャストデータパケットを受信すると、気付アドレス宛てにパケットを転送する。

【0023】

マルチキャストゲートウェイ装置10aはグループG宛てのデータパケットを受信すると、前記のアクセス端末管理テーブルから該データパケットを受信する端末があるか検索し、移動端末51が登録されているので、受信したデータパケ

ットの宛先をアドレスH1に設定して移動端末51に転送する。

【0024】

移動端末は外部ネットワークに移動すると、モバイルIPの登録要求メッセージをHAに送信する。HAは該登録要求メッセージを受信すると、該移動端末の登録処理を行い、登録応答メッセージを移動端末あるいはFAに送信する。また、登録要求メッセージおよび登録応答メッセージは各マルチキャストゲートウェイ装置を経由するようにしておく。以下詳述する。

【0025】

移動端末51はネットワーク61bに移動すると、モバイルIPの登録要求メッセージをネットワーク61aのFA80に送信し、FA80はHA70に登録要求メッセージを転送する。マルチキャストゲートウェイ装置10bは該登録要求メッセージを受信すると、該登録要求メッセージに含まれる移動端末51のホームアドレスと気付アドレス情報をマルチキャストゲートウェイ装置10b内部で保持する移動端末管理テーブルに登録する。さらにマルチキャストゲートウェイ装置10bは該登録要求メッセージに自分自身のアドレス情報を新たに追加してHA70に転送する。マルチキャストゲートウェイ装置10aは、受信した登録要求メッセージに含まれる移動端末51のホームアドレスと気付アドレス情報およびマルチキャストゲートウェイ装置10bのアドレス情報を、マルチキャストゲートウェイ装置10a内部で保持する移動端末管理テーブルに登録する。さらにマルチキャストゲートウェイ装置10aは該登録要求メッセージからマルチキャストゲートウェイ装置10bのアドレス情報を除去してHA70に転送する。HA70は登録要求メッセージを受信し、移動端末51の登録処理を行った後、登録応答メッセージをネットワーク61bのFA80に送信する。マルチキャストゲートウェイ装置10aは自分自身のアドレス情報を該登録応答メッセージに付加してFA80に転送する。さらにマルチキャストゲートウェイ装置10aは、移動端末51のホームアドレス情報がアクセス端末管理テーブルに登録されていれば、移動端末51のアドレス情報と受信中のサービス情報を含むアクセス状態登録パケットをマルチキャストゲートウェイ装置10bに送信する。

【0026】

マルチキャストゲートウェイ装置は各端末のアクセス状態を常時監視し、何らかの変化を検出した場合は、データパケットの転送が不要であると判断し、グループからの離脱要求を発行する。アクセス状態の変化としては、受信端末がアクセスを終了した場合、受信端末が別のサービスにアクセスした場合、障害等でマルチキャストゲートウェイ装置から受信端末へのデータが送信できなかった場合などがある。受信端末がアクセスを終了したと判断する場合の例としてTCPコネクションを監視する例について示す。受信端末はTCPでアクセスを行う場合に、TCPのSYNパケットを発行し、TCPコネクションの確立を要求する。既に確立したTCPコネクションを終了する場合は、TCPのFINパケットを送信する。

【0027】

マルチキャストゲートウェイ装置においては、現在アクセスしている受信端末がFINパケットを発行したことを検出した場合に、該受信端末は配信サーバへのアクセスを終了したとしてアクセス端末管理テーブルから該受信端末の情報を削除する。これによってアクセス中のサービスのデータパケットは不要と判断した場合、該データパケットの配信を止めるために、該サービスに関連するマルチキャストグループからの離脱要求を最寄のマルチキャストルータに対して発行する。該グループ離脱要求を受信したマルチキャストルータはマルチキャスト経路制御を行い、マルチキャストゲートウェイ装置へのマルチキャストデータパケットの中継を停止する。

【0028】

また、登録要求および登録応答メッセージの内容が、以前に登録したアドレス情報を削除するための要求および応答であれば、アクセス端末管理テーブルから該受信端末の情報を削除する。これによってアクセス中のサービスのデータパケットは不要と判断した場合、マルチキャストゲートウェイ装置は現在受信中のサービスに関連するマルチキャストグループからの離脱要求を最寄りのマルチキャストルータに発行する。登録要求および登録応答メッセージ中には、この登録情報が有効である期間の情報を含む。この有効期間を過ぎた場合、アクセス端末管理テーブルから該受信端末の情報を削除してもよい。

【0029】

以下、図1に則り詳述する。マルチキャストゲートウェイ装置10bは受信した該登録応答メッセージに含まれる移動端末51のホームアドレス情報、気付アドレス情報が移動端末管理テーブルに登録されていれば、該登録応答メッセージに含まれるカプセル化情報、マルチキャストゲートウェイ装置10aのアドレス情報を移動端末管理テーブルに登録し、マルチキャストゲートウェイ装置10aのアドレス情報を該登録応答メッセージから除去して、登録応答メッセージをFA80に転送する。

【0030】

マルチキャストゲートウェイ装置10bはマルチキャストゲートウェイ装置10aからのアクセス状態登録パケットを受信すると、該パケットに含まれるサービス情報に関するマルチキャストグループGへの参加要求をマルチキャストルータ40cに対して発行する。また、アクセス端末管理テーブルに移動端末51のホームアドレス情報、気付アドレス情報、カプセル化方式等を登録し、アクセス状態を登録したことを示すアクセス状態応答パケットをマルチキャストゲートウェイ装置10aに送信する。このアクセス状態応答パケットには移動端末51のアドレス情報、受信中のサービス情報を含む。マルチキャストルータ40cは該グループ参加要求を受けて、マルチキャストデータをマルチキャストゲートウェイ装置10bに中継する。マルチキャストゲートウェイ装置10bはマルチキャストデータを受信すると、気付アドレス宛てにデータをカプセル化して転送する。マルチキャストゲートウェイ装置10aはアクセス状態応答パケットを受信すると、アクセス端末管理テーブルから移動端末51の情報を削除する。この時、マルチキャストゲートウェイ装置10aにおいて、配信サーバ50にアクセスする移動端末が存在しないことが判明すれば、マルチキャストルータ40bにグループGからの離脱要求を発行する。これを受けたマルチキャストルータ40bはグループG宛てのデータパケットはマルチキャストゲートウェイ装置10bにに対してのみ中継する。

【0031】

図2は、本発明による第一の実施形態に係わるマルチキャストゲートウェイ装

置 10 のブロック図を示す。

【0032】

マルチキャストゲートウェイ装置 10 はマルチキャスト配信されたデータパケット、移動端末から配信サーバへのアクセス要求パケット、モバイル IP の制御パケット、アクセス状態の情報パケット、および最寄のマルチキャストルータからのマルチキャスト制御処理に係わる制御パケットを受信部 11 で受信する。配信サーバがサービス情報をマルチキャストゲートウェイ装置 10 に通知する場合は、該サービス情報を含むパケットも受信部 11 で受信する。パケット判別部 12 は受信パケットが上述したパケットのいずれのパケットであるかを判別する。アクセス要求パケットを受信したと判別した場合は、アクセス制御処理部 17 に処理を移す。アクセス制御処理部 17 は、該受信パケットからアクセス情報を抽出し、サービス情報管理テーブル 18 で保持するサービス情報と一致する情報があるか調べる。一致するサービス情報が存在すれば、アクセス制御処理部 17 は該アクセス要求を発行した端末の情報をアクセス端末管理テーブル 19 に登録する。さらにアクセス制御処理部 17 は該サービス情報に登録されているマルチキャストグループ情報と配信サーバのアドレス情報をマルチキャスト制御処理部 16 に通知する。マルチキャスト制御処理部 16 は、アクセス制御処理部 17 が通知するグループ情報と配信サーバアドレス情報をグループ管理テーブル 15 に登録し、グループ管理プロトコルを使用して最寄のマルチキャストルータに対してグループ参加要求を送信する。パケット判別部 12 においてサービス情報を通知するパケットを受信したと判別した場合もアクセス制御処理部 17 に処理を移す。アクセス制御処理部 17 は該パケットからサービス情報を抽出し、サービス情報管理テーブル 18 に登録する。

【0033】

データパケットを受信したと判別した場合、データ転送処理部 13 に処理を移す。データ転送処理部 13 は、アクセス端末管理テーブル 19 を検索し、該データパケットを転送すべき端末の情報を取得し、該データパケットの宛先アドレス情報に各端末のアドレス情報を設定し、パケット中継部 14 に渡す。もしアクセス端末管理テーブル 19 にカプセル化を示す情報が登録されていれば、端末のア

ドレス情報を設定し、さらに気付アドレス宛にカプセル化してからパケット中継部14に渡す。

【0034】

モバイルIPのパケットおよびアクセス状態の情報パケットを受信したと判別した場合、移動端末処理部20に処理を移す。移動端末処理部20では、受信パケットがモバイルIPの登録要求メッセージであれば、該登録要求メッセージに含まれる移動端末アドレス情報等を移動端末管理テーブル21に登録する。ここで、移動端末アドレス情報とは、モバイルIPで定義されるホームアドレスまたは気付アドレスを意味する。受信した登録要求メッセージにマルチキャストゲートウェイの情報が存在しなければ、該登録要求メッセージに自分のアドレス情報を附加して、HAに転送する。自分以外のマルチキャストゲートウェイ装置の情報が存在すれば、マルチキャストゲートウェイ装置の情報を移動端末管理テーブル21に登録し、該登録要求メッセージから該マルチキャストゲートウェイ装置の情報を除去してHAに転送する。

【0035】

受信パケットがモバイルIPの登録応答メッセージの場合、該登録応答メッセージにマルチキャストゲートウェイ装置のアドレス情報が含まれていなければ、自身のアドレス情報を附加してFAに転送する。また、該登録応答メッセージに含まれる移動端末のアドレス情報がアクセス端末管理テーブル19に登録されていれば、該移動端末のアドレス情報と受信中のサービス情報を含むアクセス状態登録パケットを移動端末管理テーブル21に登録されているマルチキャストゲートウェイ装置に送信する。受信した登録応答メッセージに自分以外のマルチキャストゲートウェイ装置のアドレス情報が含まれている場合は、移動端末管理テーブル21に登録し、該登録応答メッセージからマルチキャストゲートウェイの情報を除去してFAに転送する。

【0036】

アクセス状態の情報パケットはマルチキャストゲートウェイ装置間で送受信するパケットであり、登録パケットと応答パケットが存在する。アクセス状態登録パケットを受信すると、該登録パケットに含まれるサービス情報をサービス情報

管理テーブル18から検索し、関連するマルチキャストグループ情報と配信サーバの情報をマルチキャスト制御処理部16に通知する。また、該登録パケットに含まれる移動端末情報をアクセス端末管理テーブル19に登録する。

【0037】

アクセス状態応答パケットを受信すると、該応答パケットに含まれるサービス情報に関するマルチキャストグループ情報と配信サーバの情報をマルチキャスト経路制御処理部16に通知し、該移動端末情報をアクセス管理テーブル19から削除する。

【0038】

パケット中継処理部14が中継するデータパケット、モバイルIP制御パケット、およびマルチキャスト制御処理部16が発行するグループ管理プロトコルパケット、移動端末処理部21が発行するアクセス状態の情報パケットは、パケット送信部20が送信する。

【0039】

図3にマルチキャストゲートウェイ装置10が処理するパケット30のフォーマットを示す。パケット30はヘッダ31部とデータ部32で構成される。ヘッダ部31はパケット30の送信元アドレス33、宛先アドレス34、およびプロトコル情報35を含む。端末が発行する配信サーバへのアクセス要求パケットでは、各端末は宛先アドレス34に配信サーバのアドレスを設定する。配信サーバがマルチキャストで配信するデータパケットでは、配信サーバは宛先アドレス34にマルチキャストグループアドレスを設定する。マルチキャストゲートウェイ装置10がマルチキャスト配信されたデータパケットを各端末に転送する場合、マルチキャストゲートウェイ装置10は宛先アドレス34に各端末のアドレスを設定する。データ部32はOSI参照モデルのレイヤ4からレイヤ7層の情報を含む。レイヤ4の情報として通信アプリケーションが使用するポート番号36を含む。端末がアクセスする配信サーバのURL等の情報はデータ部32に含まれる。カプセル化されたパケットは、ヘッダ部31とデータ部32から構成されるパケット30をデータとみなし、さらに新たなヘッダ部31が付加されたパケットである。この新たに付加されるヘッダ部31のプロトコル番号にはカプセル化

していることを示すプロトコル番号を設定する。HAが外部ネットワークに移動した移動端末へデータパケットを転送する場合、新たに付加されるヘッダ部31の宛先アドレス34に気付アドレスを設定する。

【0040】

図4にサービス情報管理テーブル18を示す。サービス情報管理テーブル18に登録されるサービス情報は、マルチキャスト配信サービスを提供する配信サーバへのアクセス情報と、配信サーバがマルチキャストで配信するデータパケットの情報を含む。アクセス情報には、配信サーバアドレスと配信サーバへアクセスする際のプロトコル、ポート情報、アクセス先を示すURL情報等を含む。マルチキャスト配信されるデータパケットの情報には、マルチキャストグループアドレス、付加情報を含む。付加情報としては例えばサービスの提供時間等を含む。サービスの提供時間外にアクセス要求があった場合にはグループ参加要求を出さないようにすることで余計な制御パケットの送信を抑えることができる。サービス情報管理テーブル18は現在のサービスの受信状態を示す情報を含む。例えば、マルチキャストゲートウェイ装置10は端末からのアクセス状態を常時監視し、受信端末数に応じた処理を行う。アクセス制御処理部17が該サービスを受信している端末数をサービス情報管理テーブル18に設定し、さらにこの端末数の変化によってマルチキャスト制御処理部16に要求を伝える。端末数が0から1になった場合はデータパケット受信要求を通知し、端末数が1から0になった場合はデータパケットの受信中止であることを通知する。他の場合は何も通知しない。

【0041】

サービス情報管理テーブル18に登録されるアクセス情報は配信サーバアドレスのみ必須とし、プロトコル、ポート番号、URL情報をすべて設定する必要はない。例えば、配信サーバアドレスのみ設定、または配信サーバアドレス、プロトコル、ポート番号だけ設定という具合に任意の組み合わせで設定してもよい。マルチキャストゲートウェイ装置10は受信したパケットのヘッダ部31、データ部32に記述されている内容とサービス情報管理テーブル18に登録されている内容を比較する。サービス情報の比較はサービス情報管理テーブル18中に登録

されている項目とだけ比較し、登録されている項目すべてに一致するサービスがあれば、該サービス情報に対応するマルチキャストグループについてグループ参加要求を発行する。グループアドレスには各サービスで使用するグループアドレスを一つ以上を登録することができる。マルチキャストゲートウェイ装置10はアクセス要求のあったサービスに登録されている複数のグループアドレスそれぞれに対してグループ参加要求を発行する。図3に示した例では、アドレスがS1の配信サーバに対して、プロトコルとしてTCPを使用し、ポート番号が80のパケットで端末アクセスした事をマルチキャストゲートウェイ装置10が検出した場合、アクセスしようとしたURLに係わらずマルチキャストゲートウェイ装置10はグループG1に対して参加要求を発行する。アドレスがS2の配信サーバに対して、プロトコルとしてTCPを使用し、ポート番号が80、アクセス先のURLがurl1に設定されたパケットで端末がアクセスした事をマルチキャストゲートウェイ装置10が検出した場合、グループG21およびグループG22に対してマルチキャストゲートウェイ装置10はグループ参加要求を発行する。

【0042】

配信サーバはサービス情報としてデータパケット30のデータ部32に、配信サーバアドレス、プロトコル、ポート番号、URL、マルチキャストグループアドレス等を含むパケットを生成してマルチキャストゲートウェイ装置10に通知する。配信サーバはマルチキャストゲートウェイ装置10に対してサービス情報を送信するか、特定のマルチキャストグループアドレスを使用してマルチキャストで配信する。通知する方式はネットワーク管理者が設定可能とする。マルチキャストでサービス情報を配信する場合は、マルチキャストゲートウェイ装置10は該マルチキャストグループに参加することでサービス情報を受信可能となる。サービス情報は配信サーバから通知せずにネットワークの管理者が管理端末等から直接設定してもよい。

【0043】

図5にアクセス端末管理テーブル19を示す。アクセス端末管理テーブル19には配信サーバへのアクセスを要求した受信端末のアドレス、要求するサービス情報、カプセル化情報、アクセス要求を検出した時刻情報を設定する。時刻情報

を保持しておくことで、各端末に対して課金を行うために、サービスを受けた時間の計算に利用することができる。要求サービス情報として例えば、サービス情報管理テーブル 18 が保持する各サービスへのインデックス情報を設定する。アクセス端末管理テーブル 19 にはアクセス中の端末の情報のみを登録し、アクセス状態の監視によってアクセスを中止した、あるいは端末が移動したと判断した場合は該端末の情報はアクセス端末管理テーブル 19 から削除する。

【0044】

図 6 にグループ管理テーブル 15 を示す。グループ管理テーブル 15 は参加要求を出しているグループアドレス情報と該グループアドレスに対してデータパケットを送信する端末（配信サーバ）のアドレス情報を含む。送信端末のアドレス情報は設定されなくてもよく、グループ参加・離脱要求を発行する際に、必要に応じて送信端末のアドレスとグループの組み合わせで指定される。該アドレス情報は、マルチキャスト制御処理部 16 がアクセス制御処理部 17 および移動端末処理部 21 からのグループ参加要求通知を受けた時に登録し、グループ離脱要求通知を受けた時に削除する。

【0045】

図 7 に移動端末管理テーブル 21 を示す。移動端末管理テーブル 12 には移動中の端末のホームアドレス、気付アドレスの他にモバイル IP の制御パケットに含まれる情報をモバイル情報として登録する。モバイル情報にはカプセル化方式の情報や、移動端末のアドレス情報の有効時間等を登録する。また、アクセス状態情報を送信すべきマルチキャストゲートウェイ装置のアドレス情報を登録する。

【0046】

図 1 の構成において、移動端末 51 が配信サーバ 50 からデータパケットを受信する場合のメッセージシーケンスを図 8 に示す。配信サーバ 50 は定期的にマルチキャストゲートウェイ装置 10a および 10b にサービス情報 200 を通知し、グループ G1 宛てにデータパケット 201 をマルチキャストで配信しているとする。マルチキャストゲートウェイ装置 10a には図 3 に示す内容がサービス情報管理テーブル 18 に登録されているとする。移動端末 51 が配信サーバ 50 (

アドレスS1)に対して、TCPを使ってポート番号80でアクセス要求202を発行する。マルチキャストゲートウェイ装置10aは該アクセス要求202の内容を調査し、該当するサービスに対するマルチキャストグループG1へのグループ参加要求203を発行する。マルチキャストルータ40bはグループ参加要求203を受けて、グループG1宛てのデータパケットの配信を要求する配信要求204を送信する。マルチキャストゲートウェイ装置10aはグループG1宛てに配信されたデータパケット201を受信すると、該データパケット201の宛先アドレスを移動端末51のアドレスH1に変更したデータパケット205を移動端末51宛てに送信する。マルチキャストルータ40bはマルチキャストグループに参加している端末が存在するかどうか定期的にグループ問合せパケット206を送信する。マルチキャストゲートウェイ装置10aは該グループ問合せ要求206を受信するとグループ管理テーブル15に登録されているグループG1についてグループ参加要求203で応答する。

【0047】

図1の構成において、移動端末51がネットワーク61aからネットワーク61bに移動する場合のメッセージシーケンスを図9に示す。マルチキャストゲートウェイ装置10aは配信サーバ50が配信するマルチキャストグループG1宛てのデータパケット250を移動端末51に転送しているものとする。移動端末51はネットワーク61bに移動すると、モバイルIPの登録要求メッセージ251をネットワーク61bのFA80に送信する。FA80は登録要求メッセージ252をHA70に転送する。マルチキャストゲートウェイ装置10bは、受信した登録要求メッセージ252に含まれている移動端末51の情報を移動端末管理テーブルに登録し、自身のアドレス情報を付加してHA70に登録要求メッセージ253を送信する。マルチキャストゲートウェイ装置10aは受信した登録要求メッセージ253に含まれる移動端末51の情報とマルチキャストゲートウェイ装置10bの情報を移動端末管理テーブルに登録し、マルチキャストゲートウェイ装置10bの情報を除去した登録要求メッセージ254をHA70に転送する。HA70は登録要求メッセージ254を受信し移動端末51の登録処理を行った後、登録応答メッセージ255をFA80に送信する。マルチキャスト

ゲートウェイ装置10aは受信した登録応答メッセージ255に自身の情報を付加して登録応答メッセージ256をFA80に転送する。マルチキャストゲートウェイ装置10bは受信した登録応答メッセージ256に含まれるマルチキャストゲートウェイ装置10aの情報を移動端末管理テーブルに登録し、マルチキャストゲートウェイ装置10aのアドレス情報を除去した登録応答メッセージ257をFA80に転送する。FAは登録応答メッセージ258を移動端末51に転送する。一方、マルチキャストゲートウェイ装置10aは移動端末51に関するアクセス状態登録パケット259をマルチキャストゲートウェイ装置10bに送信する。マルチキャストゲートウェイ装置10bは該アクセス状態登録パケット259を受信すると、移動端末51が受信中であるグループG1へのグループ参加要求260を発行する。マルチキャストルータ40cはグループ参加要求260を受けてマルチキャストデータパケット250をマルチキャストゲートウェイ装置10bに中継する。マルチキャストゲートウェイ装置10bはマルチキャストデータパケット250を受信すると、気付アドレスでカプセル化したデータパケット261を転送する。マルチキャストゲートウェイ装置10bは、アクセス状態応答パケット263をマルチキャストゲートウェイ装置10aに送信する。マルチキャストゲートウェイ装置10aは該アクセス状態応答パケット263を受信して、グループG1宛てのパケットを転送する必要が無いことがわかるとグループG1からのグループ離脱要求264をマルチキャストルータ40bに送る。マルチキャストルータ40bはグループ離脱要求264を受けて、マルチキャストゲートウェイ装置10aへのデータパケットの中継を停止する。

【0048】

図10はパケット受信時の処理フローを示す。受信したパケットが、サーバからマルチキャスト配信されたデータパケット、移動端末からサーバへのアクセス要求パケット、マルチキャスト制御パケット、モバイルIPの制御パケット、アクセス状態の情報パケットのいずれであるかの判別を行う。サービス情報を配信サーバから通知する場合は、サービス情報を含むパケットであるかの判別も行う。マルチキャスト制御パケットは最寄のマルチキャストルータから送信されるマルチキャスト中継制御に係わるパケットである。ステップ300においてマルチ

キャスト制御パケットを受信した場合はマルチキャスト制御処理301を行う。マルチキャスト制御パケットでない場合は、ステップ302において自分自身宛てに送られたパケットであるかを判定する。自分自身宛てのパケットであれば、他のマルチキャストゲートウェイ装置からのアクセス状態の情報パケットであるので、移動端末処理306を行う。自分自身宛てのパケットでなければ、ステップ303においてデータパケットであるかどうか判定する。この判定は受信パケットの宛先アドレスがサービス情報管理テーブルに登録されているかどうかで判断可能である。データパケットと判断された場合はデータ転送処理307を行う。データパケットでない場合は、ステップ304においてモバイルIPの制御パケットであるか判定する。モバイルIPの制御パケットであれば移動端末処理306を行う。モバイルIP制御パケットであるかどうかはポート番号情報で判断可能である。いずれでもなければ、アクセス制御処理305を行う。

【0049】

図11はデータ転送処理のフローを示す。受信したデータパケットを受け取るべき端末が存在するかどうか、アクセス端末管理テーブルおよびサービス情報管理テーブルを調べる（ステップ310）。アクセス端末管理テーブルに端末が登録されていれば、宛先アドレスを各端末のアドレスに設定し（ステップ311）、カプセル化の情報が登録されていれば（ステップ312）、気付アドレスでデータパケットをカプセル化して（ステップ313）、カプセル化したデータパケットを送信する（ステップ314）。ステップ312において、カプセル化の情報が登録されていなければ、カプセル化せずにデータパケットを送信する。一つのグループに対して複数の端末が登録されている場合は、全端末に対して該受信データパケットを転送する。登録されている端末がない場合は該データパケットを廃棄する（ステップ313）。

【0050】

図12はアクセス制御処理の処理フローを示す。ここで示す処理フローはサービス情報を配信サーバから送信する場合を含む。まず受信パケットがサービス情報を含むパケットか端末からのアクセス要求のパケットであるか判定する（ステップ320）。この判定では受信パケットの宛先アドレス、プロトコル、ポート

番号を調べる。サービス情報を含むパケットであれば、サービス情報管理テーブルに該サービス情報を登録するか、既に登録されているサービス情報を更新する（ステップ321）。受信パケットがアクセス要求のパケットである場合は、該受信パケットから宛先アドレス、プロトコル、ポート番号、アクセス先のURL情報を抽出し、サービス情報管理テーブル中に一致する情報があるかを調べる（ステップ322）。一致するサービス情報が無ければ該パケットをそのまま中継する。もし一致するサービス情報があれば、該アクセス要求パケットを送信した受信端末の情報をアクセス端末管理テーブルに登録する（ステップ323）。この時、既に該端末情報が登録され、かつアクセスしているサービス情報が異なる場合は、新たにアクセスしたサービス情報に変更する。次にサービス情報管理テーブルに登録されているサービスの状態情報としてアクセスしている端末数情報を更新する（ステップ324）。該受信端末がアクセス先を変更した場合は、現在アクセスしているサービス情報の端末数を減らし、新たにアクセスしたサービス情報の端末数情報を増やす。ステップ325において端末数情報の更新によって、端末数が0から1、あるいは1から0になったサービスがあればマルチキャスト制御処理326を実施する。それ以外の場合は既に受信している端末が存在すると判断し、ステップ327を実施する。アクセス要求パケットは配信サーバ宛てのパケットであるため、最後にステップ327において該受信パケットを配信サーバに向けて中継する。

図13は移動端末処理の処理フローを示す。受信したパケットがマルチキャストゲートウェイ装置からのアクセス状態の情報パケットであるかどうか判定し（ステップ340）、アクセス状態の情報パケットであれば、アクセス状態更新処理347を実施する。ステップ340において、モバイルIPの制御パケットであれば、登録応答メッセージであるかどうかを判定する（ステップ341）。登録要求メッセージであれば、該メッセージに含まれる移動端末の情報を移動端末管理テーブルに登録し（ステップ345）、メッセージ転送処理346を行い、処理を終了する。ステップ341において登録応答メッセージであれば、メッセージ転送処理を行う（ステップ342）。ステップ343において、該メッセージに含まれる移動端末がアクセス端末管理テーブルに登録されていれば、該移動端

末の情報とアクセス中のサービス情報を含むアクセス状態登録パケットを生成し、マルチキャストゲートウェイ装置に送信する（ステップ344）。ステップ343において、移動端末の情報が登録されていなければ処理を終了する。

【0051】

図14にメッセージ転送処理の処理フローを示す。受信したモバイルIPの登録要求メッセージあるいは登録応答メッセージ中に、マルチキャストゲートウェイ装置のアドレス情報が含まれるか判定する（ステップ360）。既にマルチキャストゲートウェイ装置のアドレス情報が含まれていれば、該アドレス情報を移動端末テーブルに登録した後（361）、登録要求あるいは登録応答メッセージからマルチキャストゲートウェイ装置のアドレス情報を除去して（ステップ362）、メッセージを送信する（ステップ363）。マルチキャストゲートウェイ装置の情報が含まれていなければ、自分自身のアドレス情報をメッセージに付加して（ステップ364）、メッセージを送信する（ステップ363）。

【0052】

図15にアクセス状態更新処理の処理フローを示す。アクセス状態登録パケットを受信した場合（ステップ380）は、該パケットに含まれる移動端末をアクセス端末管理テーブルに登録し（ステップ385）、サービス情報管理テーブルのアクセス端末数情報を更新する（ステップ386）。ステップ387において、該サービスを既に受信している端末が存在しなければ、マルチキャスト制御処理388を実行し、アクセス状態応答パケットを生成して送信する（ステップ389）。ステップ387において、既にサービスを受信している端末があればアクセス状態応答パケットを生成して送信する（ステップ389）。ステップ380においてアクセス状態応答パケットを受信した場合、該パケットに含まれる移動端末をアクセス端末管理テーブルから削除する（ステップ381）し、サービス情報管理テーブルのアクセス端末数情報を更新する（ステップ382）。ステップ383において、該サービスを受信している端末が存在しなければ、マルチキャスト制御処理388を実行し、まだ受信している端末が他に存在している場合は処理を終了する。

【0053】

図16はマルチキャスト制御処理の処理フローを示す。ステップ390でマルチキャスト制御に係わる制御パケットを受信しているか調べる。制御パケットを受信していないければ、アクセス制御処理390あるいはアクセス状態更新処理347からの要求であるので、ステップ395で要求内容を調べる。ステップ395において、グループへの参加を示す内容であれば、グループメンバ管理テーブルにグループ情報と配信サーバアドレス情報を登録し、該マルチキャストグループに対してグループ参加要求を発行する（ステップ394）。もし、グループからの離脱を示す内容であれば、グループメンバ管理テーブルから該グループ情報を削除し、グループ離脱要求を発行する（ステップ396）。ステップ390において、制御パケットを受信している場合はグループ参加の問合せパケットであるかどうか調べる（ステップ391）。グループ参加問合せパケットでない場合は、受信したプロトコルに従った処理を行う（ステップ392）。グループ参加問合せパケットである場合は、グループメンバ管理テーブルを検索し、登録されているグループがあるかを調べ（ステップ393）、登録されている全てのグループについてグループ参加要求を発行する（ステップ394）。

（実施例2）

本発明に係わる第二の実施形態として、第一の実施例で述べたマルチキャストゲートウェイ装置が従来のモバイルIP機能を備え、HAあるいはFAとして動作する場合について説明する。

図17は本実施例に係わる発明が適用されるシステム構成の例を示す。マルチキャストゲートウェイ装置90a、90bはそれぞれネットワーク61a、61bに接続し、ネットワーク61aにおいてマルチキャストゲートウェイ装置90aはHAとしても動作し、ネットワーク61bにおいてマルチキャストゲートウェイ装置90bはFAとしても動作する。配信サーバ50はネットワーク60に接続し、移動端末51はネットワーク61aに接続している。ネットワーク60、61a、61bはマルチキャストルータ40a、40b、40cによって相互に接続している。

【0054】

図17の構成において、移動端末51がネットワーク61a上で配信サーバ5

0からのデータパケット500を受信している状況で、ネットワーク61bに移動した場合のメッセージシーケンスを図18に示す。移動端末51はネットワーク61bに移動すると、マルチキャストゲートウェイ装置90bに対して登録要求メッセージ501を送信する。マルチキャストゲートウェイ装置90bは、登録要求メッセージ501を受信すると従来のモバイルIPの処理を行い、登録要求メッセージ501に含まれる移動端末の情報を移動端末管理テーブルに登録する。次に、自分自身のアドレス情報を附加した登録要求メッセージ502をマルチキャストゲートウェイ装置90aに転送する。マルチキャストゲートウェイ装置90aは受信した登録要求メッセージ502に含まれる移動端末の情報とマルチキャストゲートウェイ装置90bのアドレス情報を移動端末管理テーブルに登録する。次に、従来のモバイルIPの処理を行った後、自分自身の情報を附加した登録応答メッセージ503をマルチキャストゲートウェイ装置90bに送信する。移動端末51は配信サーバ50からのデータパケットを受信しているため、マルチキャストゲートウェイ装置90aは移動端末51の情報と受信中であるサービス情報を含むアクセス状態登録パケット505をマルチキャストゲートウェイ装置90bに送信する。マルチキャストゲートウェイ装置90bは登録応答メッセージ503を受信すると、マルチキャストゲートウェイ装置90aのアドレス情報を登録し、登録応答メッセージ503からマルチキャストゲートウェイ装置90aの情報を除去する。さらに、従来のモバイルIPの処理を行い、登録応答メッセージ504を移動端末51に転送する。マルチキャストゲートウェイ装置90bはアクセス状態登録パケット505を受信すると、該パケットに含まれるサービスに関連するマルチキャストグループに対してグループ参加要求506をマルチキャストルータ40cに発行する。また、移動端末51の情報とサービス情報を含むアクセス状態応答パケット508をマルチキャストゲートウェイ装置90aに送信する。マルチキャストルータ40cはグループ参加要求506を受信すると、マルチキャスト経路制御を行い、配信サーバ50からのマルチキャストデータパケット500をマルチキャストゲートウェイ装置90bに中継する。マルチキャストゲートウェイ装置90bはマルチキャストデータパケットを受信すると、移動端末51に転送する。マルチキャストゲートウェイ装置90aはア

クセス状態応答パケット508を受信すると、アクセス端末管理テーブルから移動端末51の情報を削除し、受信中のサービスに関連するマルチキャストグループからの離脱要求509をマルチキャストルータ40bに送信する。マルチキャストルータ40bはマルチキャスト経路制御処理によって、マルチキャストゲートウェイ装置10aへのデータパケットの中継を停止する。

【0055】

図19は第二の実施例に係わるマルチキャストゲートウェイ装置90のブロック図である。パケット受信部11、パケット中継部14、データ転送処理部13、マルチキャスト制御処理部16、アクセス制御処理部17、パケット送信部22は第一の実施例と同様の処理を行う。グループメンバ管理テーブル15、サービス情報管理テーブル18、アクセス端末管理テーブル19、移動端末管理テーブル21は第一の実施例の場合と同じ情報を含む。パケット判別部91は、データパケットの判別において、マルチキャストデータパケットを移動端末へ転送するのか、HAあるいはFAの機能として移動端末宛てのデータパケットを外部ネットワークに接続する移動端末へ転送するのか判定する。この判定は受信したデータパケットの宛先アドレスで判定する。もし、宛先アドレスがマルチキャストアドレスでかつ、サービス情報管理テーブルに登録されていれば、データ転送処理13に処理を移す。宛先アドレスがモバイルIP情報として管理するホームアドレスあるいは気付アドレスのいずれかに一致すれば、移動端末処理部92に渡す。移動端末処理部92は、第一の実施例の処理に加え、従来のモバイルIPの処理として、モバイルIP情報の管理、エージェント広告メッセージの送信、外部ネットワークに移動した移動端末へのデータパケットのカプセル化転送処理およびデカプセル化転送処理を行う。

【0056】

本実施形態によればネットワーク上に設置する装置の数を減らすことでネットワーク管理者の管理負担および通信装置のコストを軽減することができる。

(実施例3)

次に本発明による第3の実施形態として、マルチキャスト経路制御機能を有するマルチキャストゲートウェイ装置100について説明する。

【0057】

図20に本実施例におけるシステムの構成例を示す。マルチキャストゲートウェイ装置100aはネットワーク61aに、マルチキャストゲートウェイ装置100bは61bに接続し、さらに各マルチキャストゲートウェイ装置はルータ40に接続している。ネットワーク61aにはHA70、ネットワーク61bにはFA80が接続されている。配信サーバ50はネットワーク60に接続され、マルチキャストネットワーク61aには移動端末51が接続されている。

【0058】

図19の構成において、移動端末51がネットワーク61a上で配信サーバ50からのデータパケット600を受信している状況で、ネットワーク61bに移動した場合のメッセージシーケンスを図21に示す。マルチキャストゲートウェイ装置100はマルチキャスト経路制御プロトコルとしてPIM-SMを使用しているものとする。移動端末51がネットワーク61bに移動すると、登録要求メッセージ601をネットワーク61bのFA80に送信する。FA80は登録要求メッセージ602をHAに転送する。マルチキャストゲートウェイ装置100bは受信した登録要求メッセージ602に含まれる移動端末51の情報を移動端末管理テーブルに登録し、自身のアドレス情報を附加した登録要求メッセージ603をHA70に転送する。マルチキャスト配信装置100aは受信した登録要求メッセージ603に含まれる移動端末51の情報およびマルチキャストゲートウェイ装置100bのアドレス情報を移動端末管理テーブルに登録し、登録要求メッセージ603からマルチキャストゲートウェイ装置100bの情報を除去して登録要求メッセージ604をHA70に転送する。HA70は登録要求メッセージ604を受信すると、移動端末51の登録処理を行い、登録応答メッセージ605を移動端末51あるいはFA80に送信する。マルチキャストゲートウェイ装置100aは登録応答メッセージ605を受信すると、自分自身のアドレス情報を附加した登録応答メッセージ606をFA80に転送する。マルチキャストゲートウェイ装置100bは受信した登録応答メッセージ606に含まれる移動端末の情報が移動端末管理テーブルに登録されていれば、マルチキャストゲートウェイ装置100aの情報を移動端末管理テーブルに登録し、マルチキャスト

ゲートウェイ装置100aの情報を除去して登録応答メッセージ607をFA80に転送する。マルチキャストゲートウェイ装置100aは、移動端末管理テーブルに登録された移動端末がアクセス端末管理テーブルに登録されていることが分かると、該移動端末の情報と受信中のサービスに関する情報を含むアクセス状態登録パケット609をマルチキャストゲートウェイ装置100bに送信する。マルチキャストゲートウェイ装置100bは該アクセス状態登録パケット609を受信すると、該サービスに対応するマルチキャストグループに対してPIM-SMにおけるデータパケットの配送要求を示すJOINパケット610をルータ40に送信する。マルチキャストルータ40はJOIN610を受信すると、マルチキャスト経路制御を行いデータパケットをマルチキャストゲートウェイ装置100bに中継する。マルチキャストゲートウェイ装置100bはデータパケット600を受信すると、気付アドレスでカプセル化したデータパケット611を転送する。マルチキャストゲートウェイ装置100bは、アクセス状態応答パケット613をマルチキャストゲートウェイ装置100aに送信する。マルチキャストゲートウェイ装置100aはアクセス状態応答パケット613を受信し、マルチキャストグループ宛てのパケットを転送する必要がないことが分かると、PIM-SMにおけるデータパケットの配送停止要求を示すPRUNEパケット614をマルチキャストルータ40に送信する。ルータ40はPRUNEパケット614を受信すると、マルチキャスト経路制御処理を行い、マルチキャストゲートウェイ装置100aへのデータパケット600の中継を止める。

【0059】

本実施例におけるマルチキャストゲートウェイ装置100のブロック図を図2に示す。パケット受信部11、データ転送処理部13、アクセス制御部17、移動端末処理部20、パケット送信部22は第一の実施例と同じ処理を行う。グループ管理テーブル15、サービス情報管理テーブル18、アクセス端末管理テーブル19は第一の実施例の場合と同じ情報を含む。パケット判別部101では受信パケットがマルチキャストで配信されたデータパケットの場合に、データ転送処理部13とパケット中継部102に受信データパケットを渡す。マルチキャストゲートウェイ装置100はマルチキャスト中継機能を有するため、パケット

中継部102では必要に応じてデータパケットをマルチキャストで中継する場合もある。データ転送処理部13においてはアクセス端末管理テーブル19から該データパケットを転送すべき端末の情報を取得し、該データパケットの宛先アドレス情報に各端末のアドレスを設定してパケット中継部102に渡す。アクセス制御処理部17で端末からのアクセスを検出した場合、あるいは移動端末処理部20でアクセス中の移動端末が他のネットワークに移動したことを検出した場合、アクセス端末管理テーブル19に該端末情報を登録し、マルチキャスト制御処理部16にグループ情報および配信サーバのアドレス情報を通知する。マルチキャスト制御処理部103ではマルチキャスト経路制御プロトコルを使用して該マルチキャストグループ宛てのデータパケットの配信要求を送信する。

【0060】

本実施形態によればネットワーク上に設置する装置の数を減らすことでネットワーク管理者の管理負担および通信装置のコストを軽減することができる。

【0061】

【発明の効果】

携帯電話などの移動端末を含む多数の端末に対して情報を配信する場合、配信すべき端末が増加すればネットワーク上を流れるトラフィック量は増大する。マルチキャストはルータ装置がパケットを複製するため、配信すべき端末の数によらずトラフィック量は変わらない。従ってマルチキャストを利用してすることでトラフィック量を増やすことなく、より多くの端末へ情報を配信できるようになる。マルチキャスト配信サービスをより多くのユーザに提供するためには端末やネットワーク上にあるすべてのルータをマルチキャストに対応させる必要があり、非常にコストがかかる。

【0062】

本発明によれば、マルチキャスト配信サービスにおいて、マルチキャストで配信されたデータパケットを受信できない端末に対してマルチキャスト配信されたデータパケットを各受信端末宛てに転送する。受信端末が他のネットワークに移動する場合においても、配信サーバから最適な通信経路を経由して効率的なデータパケットの転送を行う。本発明は、移動端末はマルチキャスト機能を備えてい

るが、ルータがマルチキャスト機能を備えていない等の理由でマルチキャスト通信が不可能な ネットワークが通信経路上に存在して場合においても有効である。従って、すべてのネットワークでマルチキャスト対応せず一部分を対応させるだけで多くのユーザにサービスを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第一の実施形態に関するマルチキャストゲートウェイ装置が適用されたネットワークシステムの構成図である。

【図 2】

第一の実施形態に関するマルチキャストゲートウェイ装置のブロック構成図である。

【図 3】

マルチキャストゲートウェイ装置が扱うマルチキャストデータパケットのフォーマット例である。

【図 4】

マルチキャストサービス情報テーブルの例を示す図である。

【図 5】

アクセス端末管理テーブルの例を示す図である。

【図 6】

グループ管理テーブルの例を示す図である。

【図 7】

移動端末管理テーブルの例を示す図である。

【図 8】

移動端末が配信サーバにアクセスする場合のメッセージシーケンス例を示す図である。

【図 9】

移動端末が他のネットワークに移動する場合のメッセージシーケンス例を示す図である。

【図 10】

パケット受信処理を示すフローチャートである。

【図 1 1】

データ転送処理を示すフローチャートである。

【図 1 2】

アクセス制御処理を示すフローチャートである。

【図 1 3】

移動端末処理を示すフローチャートである。

【図 1 4】

メッセージ転送処理を示すフローチャートである。

【図 1 5】

アクセス情報更新処理を示すフローチャートである。

【図 1 6】

マルチキャスト制御処理を示すフローチャートである。

【図 1 7】

第二の実施形態に関わる移動通信プロトコルのエージェント装置が適用されたネットワークシステムの構成図である。

【図 1 8】

第二の実施形態におけるメッセージシーケンス例を示す図である。

【図 1 9】

第二の実施形態に関わるエージェント装置のブロック図である。

【図 2 0】

第三の実施形態に関わるルータ装置が適用されたネットワークシステムの構成図である。

【図 2 1】

第三の実施形態におけるメッセージシーケンス例を示す図である。

【図 2 2】

第三の実施形態に関わるルータ装置のブロック図である。

【符号の説明】

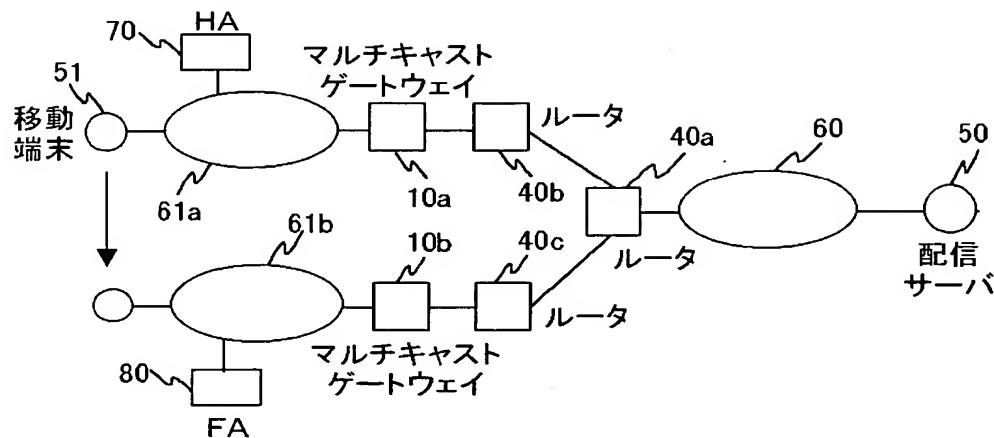
1 0 … マルチキャストゲートウェイ装置、 1 1 … パケット受信部、 1 2 … パケ

ット判別部、13…データ転送処理部、14…パケット中継部、15…グループメンバ管理テーブル、16…マルチキャスト制御処理部、17…アクセス制御処理部、18…サービス情報管理テーブル、19…アクセス端末管理テーブル、20…移動端末処理部、21…移動端末管理テーブル、22…パケット送信部、30…パケット、31…パケットヘッダ部、32…パケットデータ部、33…送信元アドレス、34…宛先アドレス、35…プロトコル情報、36…ポート番号、40…マルチキャストルータ、50…配信サーバ、51…移動端末、60…ネットワーク、70…ホームエージェント、80…外部エージェント。

【書類名】 図面

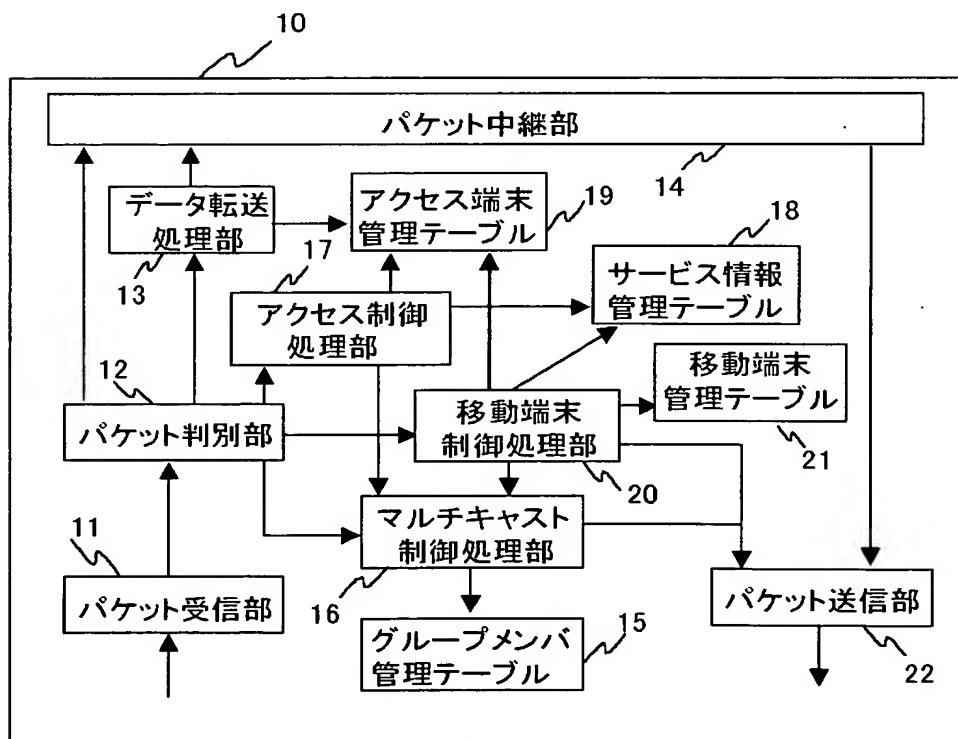
【図1】

図1



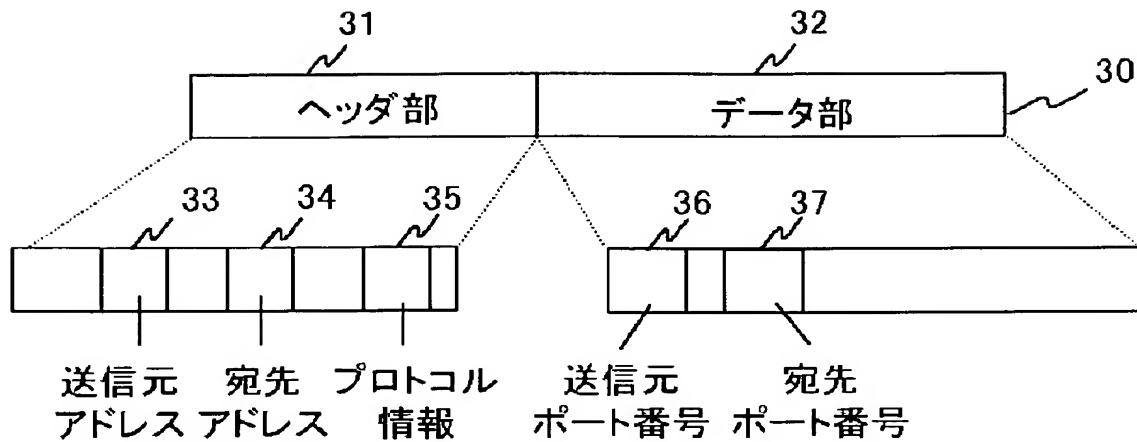
【図2】

図2



【図3】

図3



【図4】

図4

ID	アドレス	プロトコル	ポート	URL	グループ	付加情報	状態
1	S1	TCP	80	—	G1	—	0
2	S2	TCP	80	url1	G21,G22	—	0
3	S3	TCP	—	url2	G3	—	0

【図5】

図5

端末アドレス	サービス	カプセル化	アクセスタイム
H1	ID=1	C1	
H2	ID=2	—	

【図 6】

図6

グループ	送信端末
G1	S1
G21	S2
G22	S3

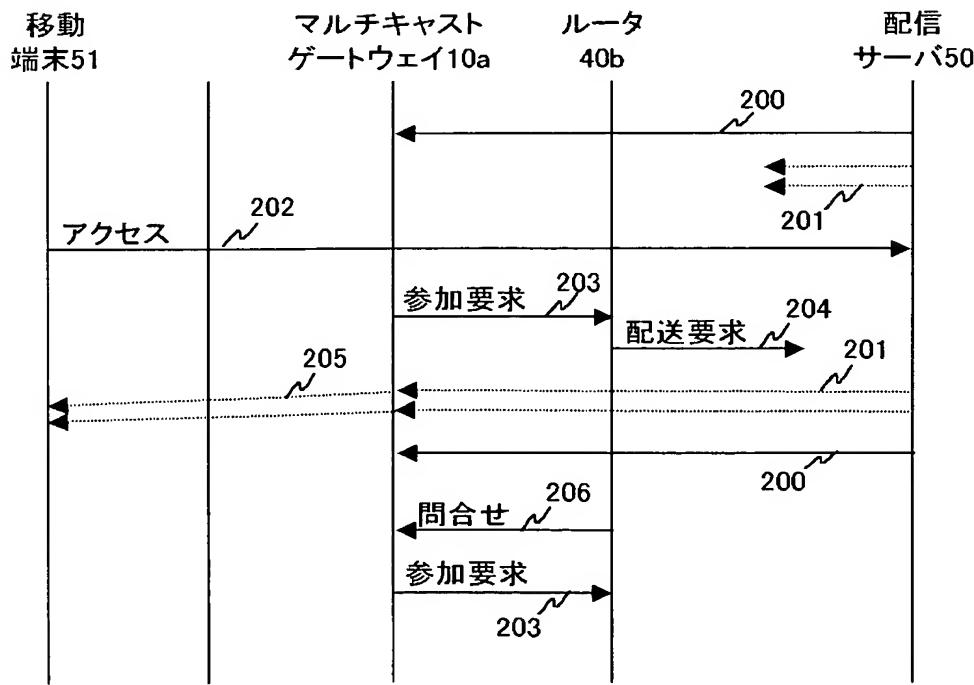
【図 7】

図7

ホームアドレス	気付アドレス	モバイル情報	ゲートウェイ
H1	C1		
H2	C2		

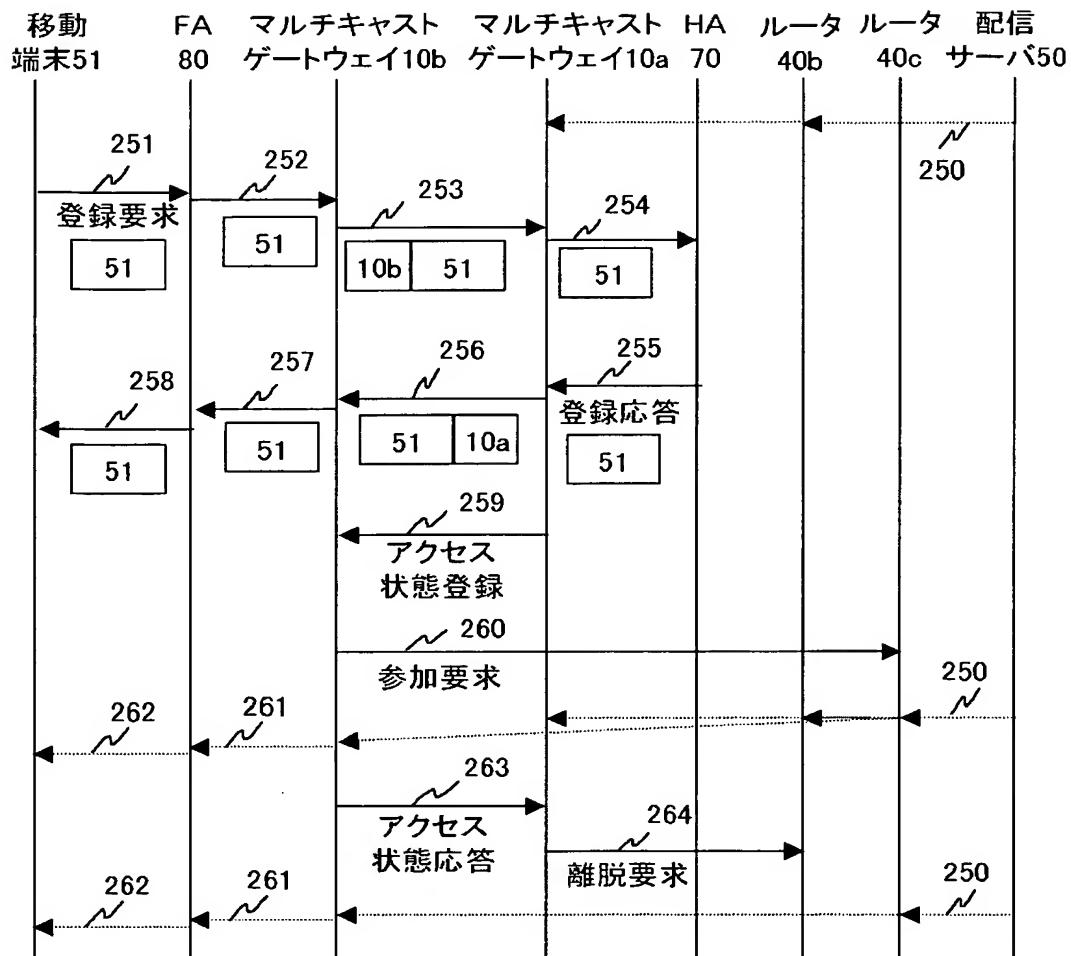
【図 8】

図8



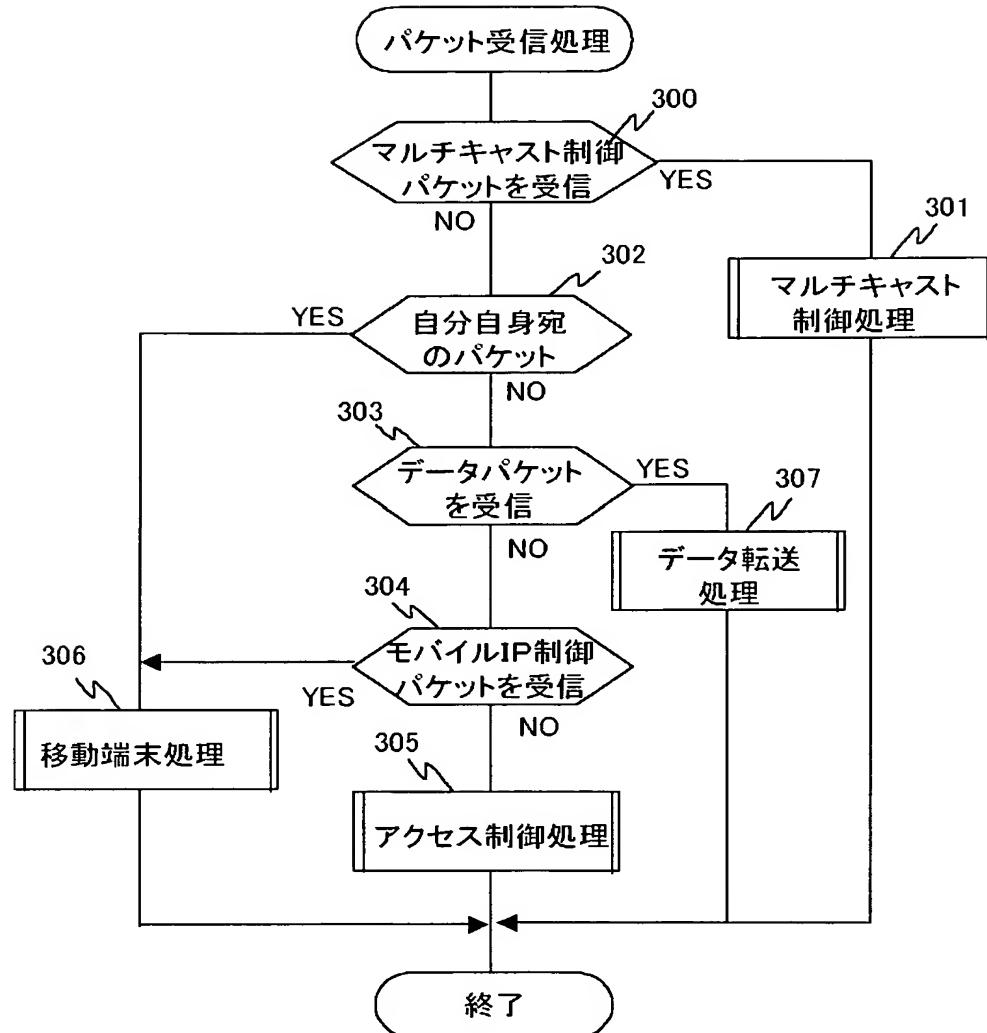
【図9】

図9



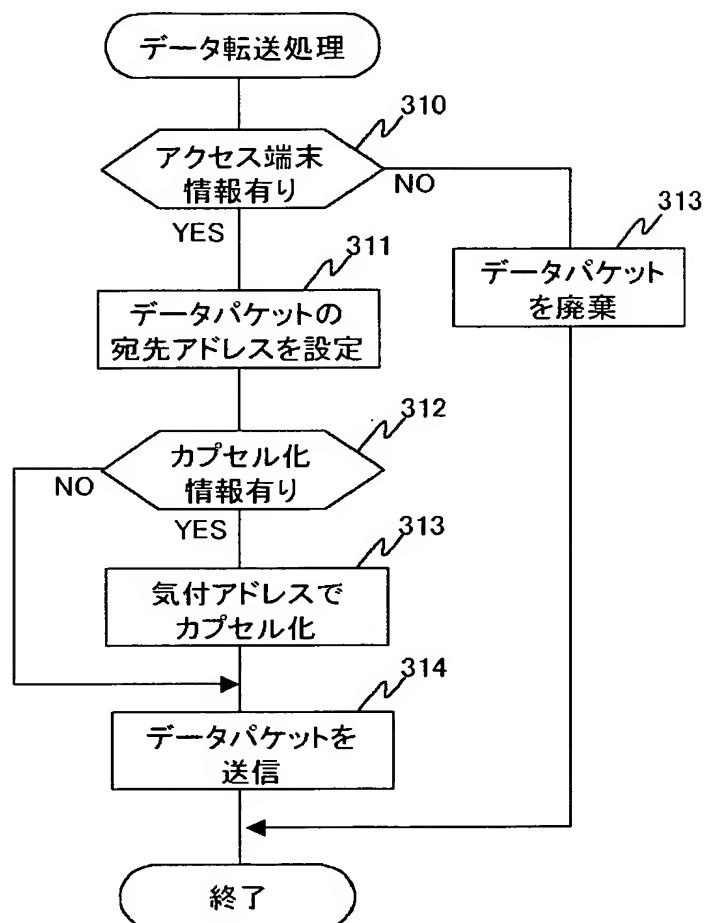
【図10】

図10



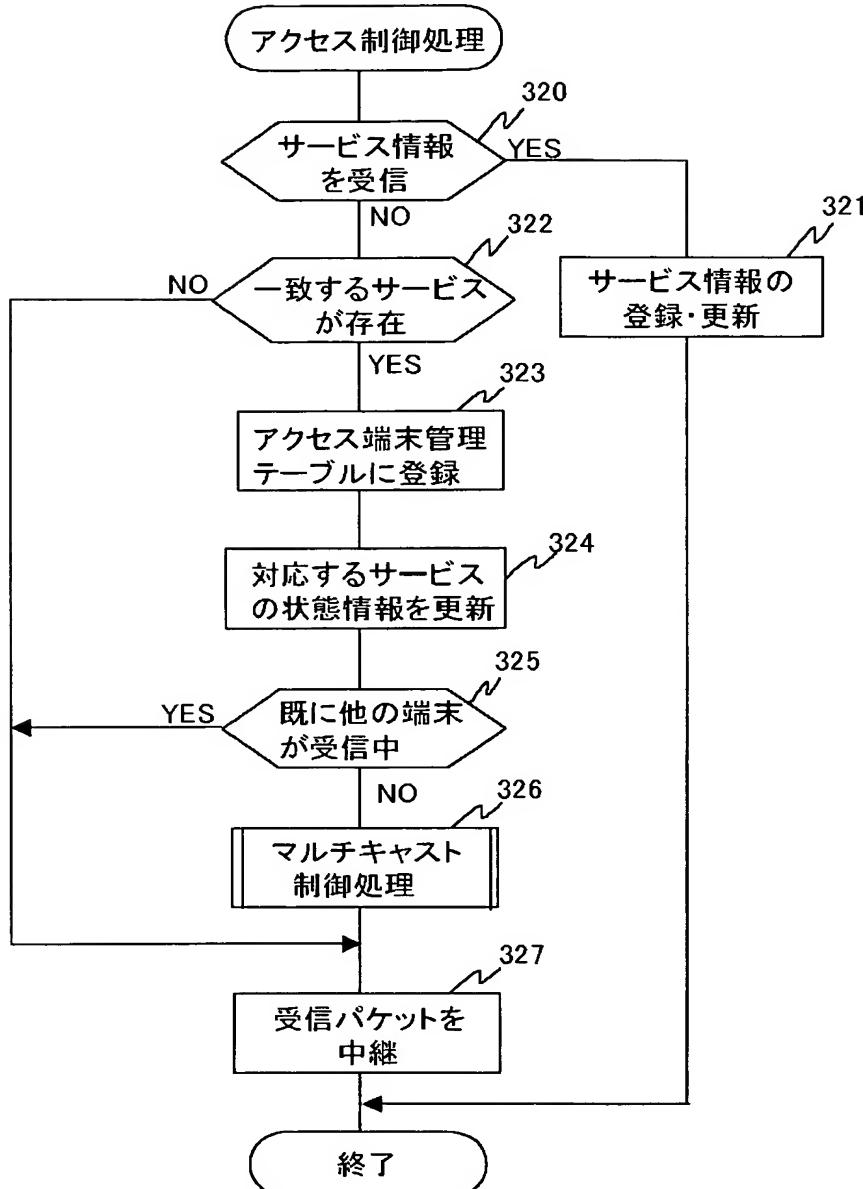
【図11】

図11



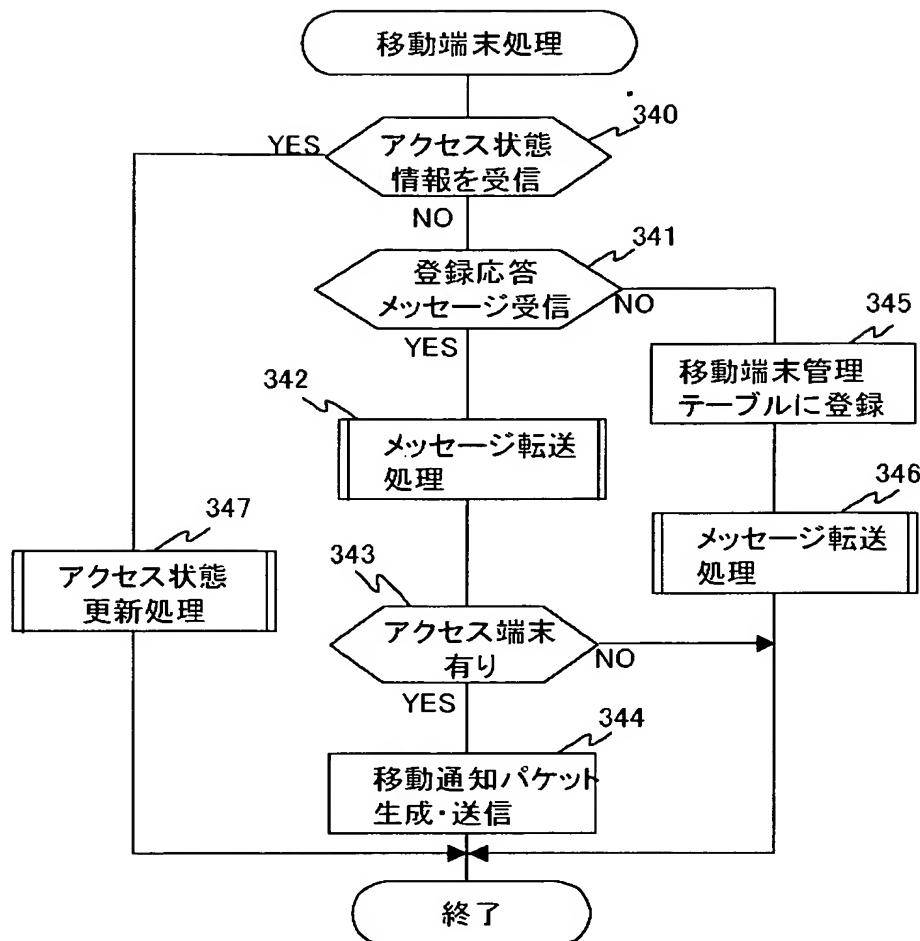
【図12】

図12



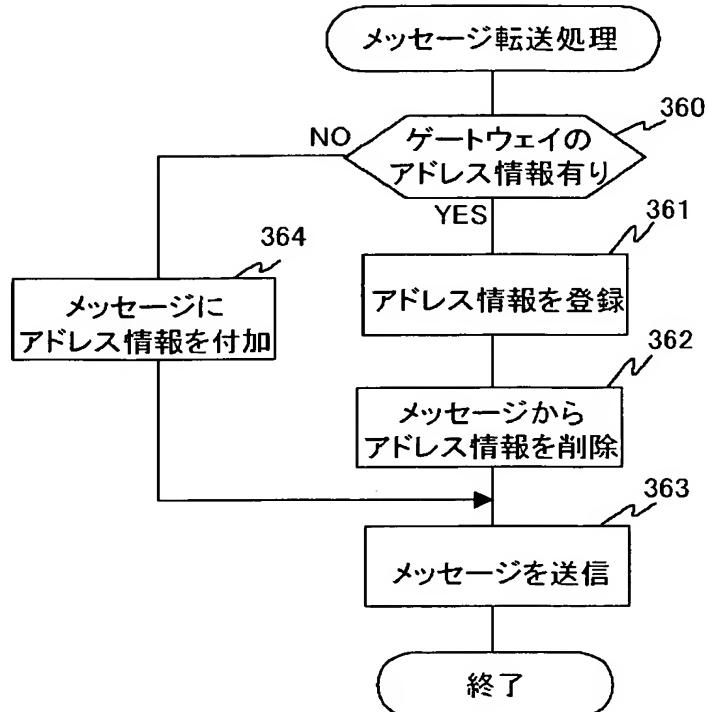
【図13】

図13



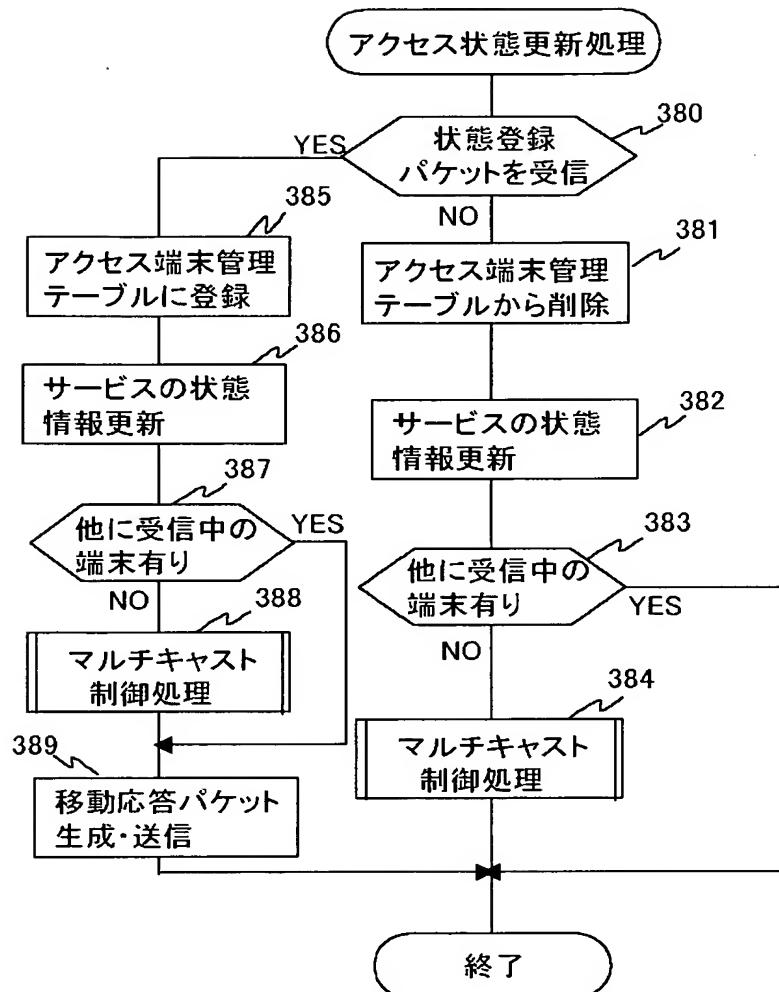
【図14】

図14



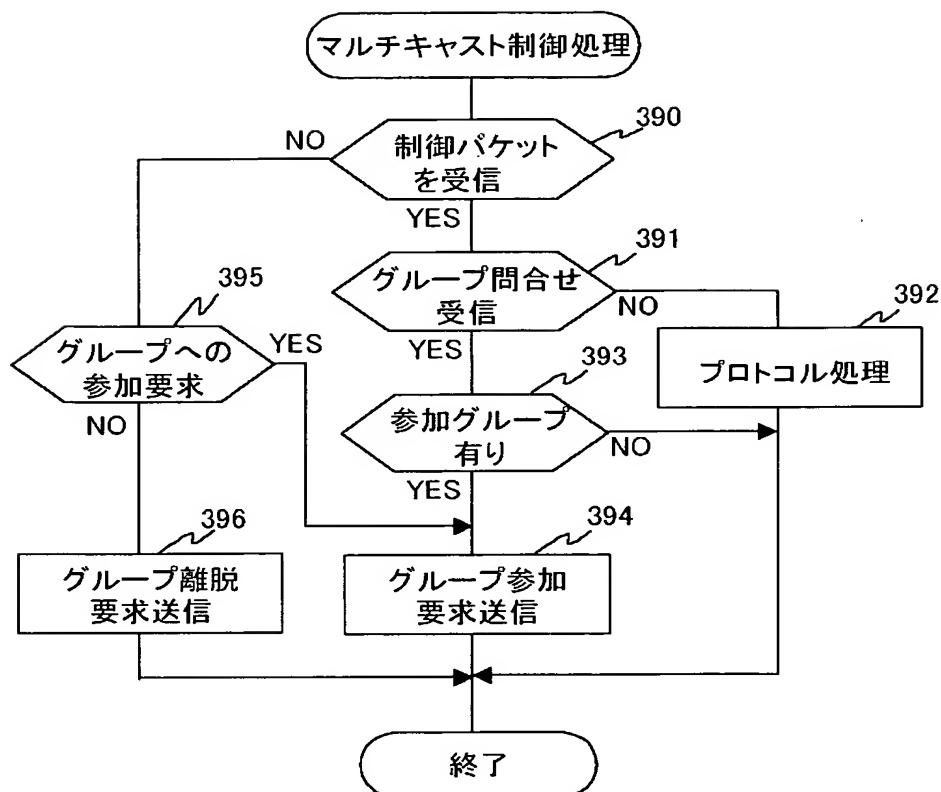
【図15】

図15



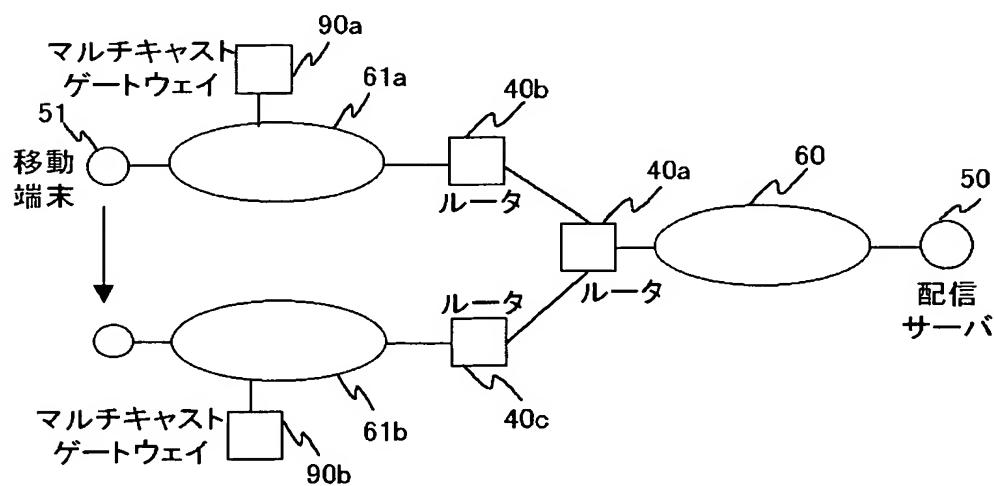
【図16】

図16



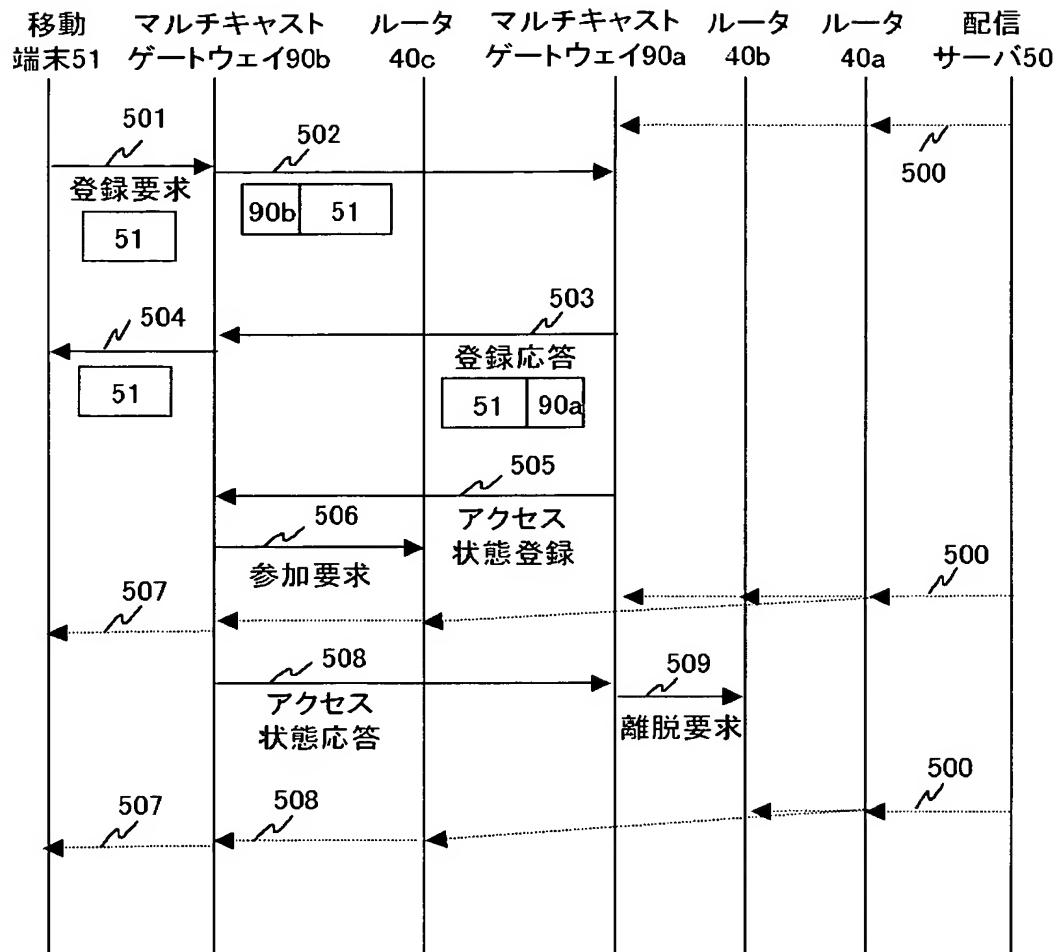
【図17】

図17



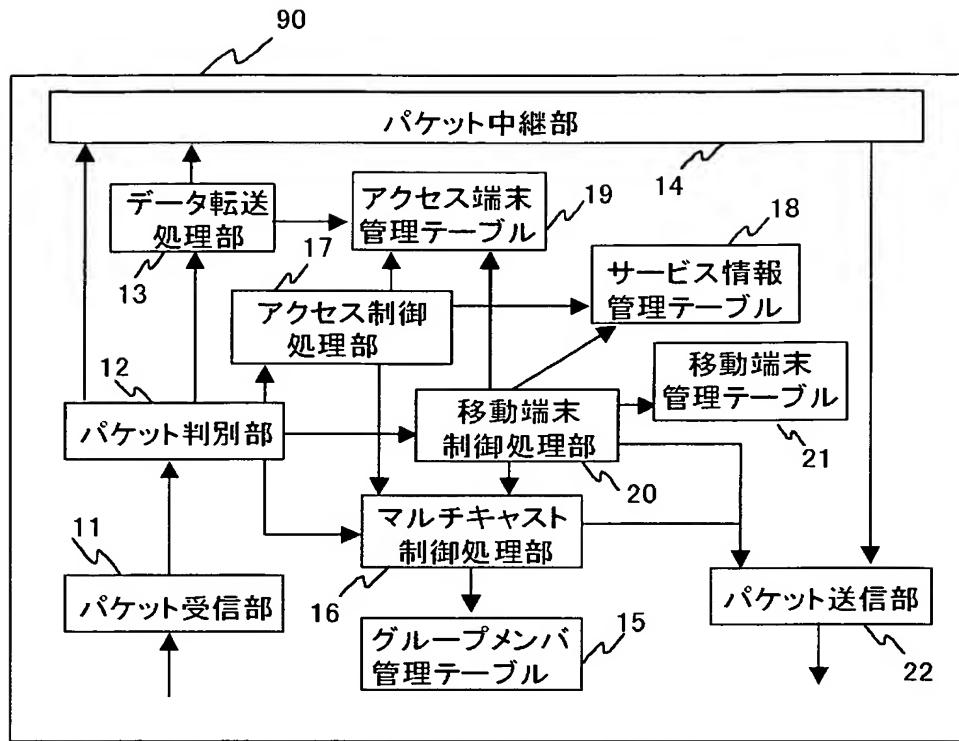
【図18】

図18



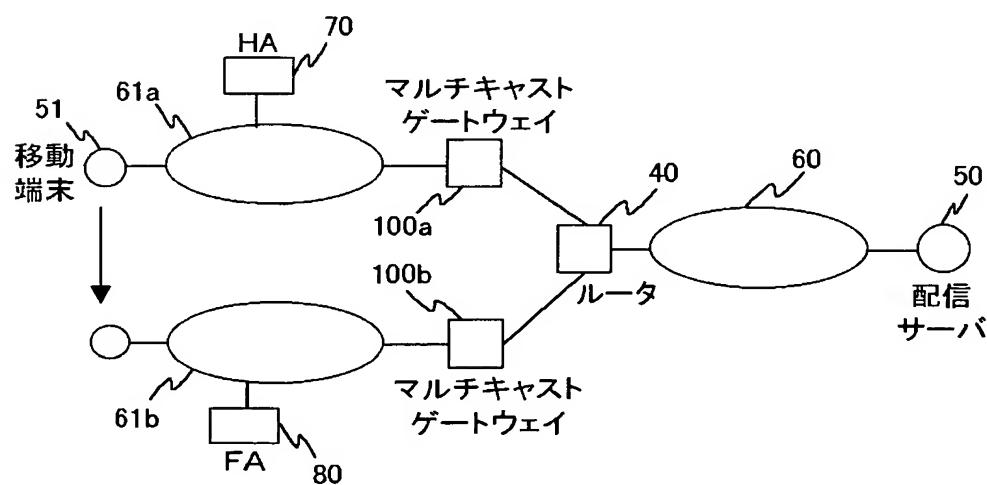
【図19】

図19



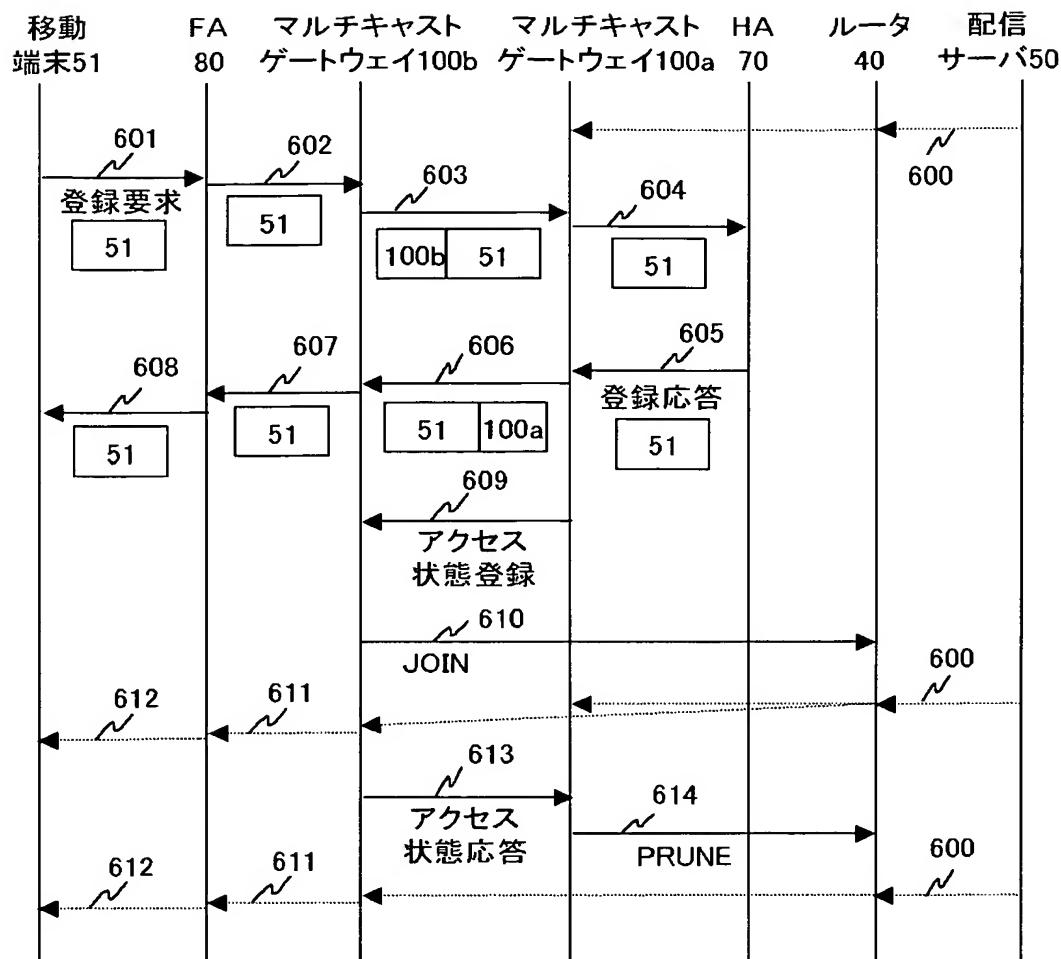
【図20】

図20



【図21】

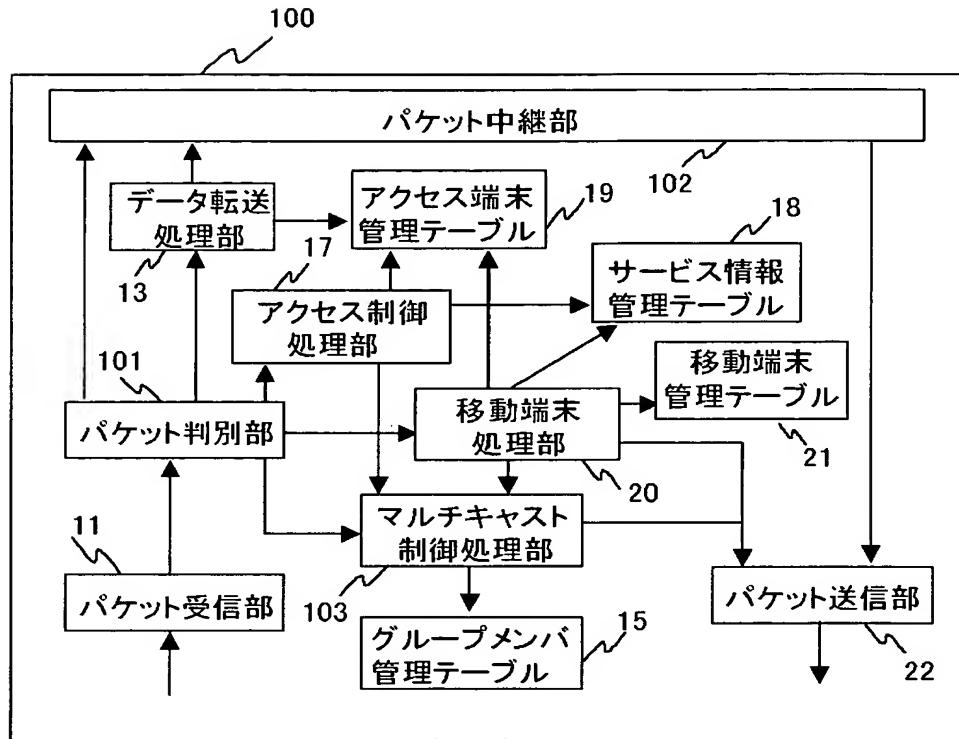
図21





【図22】

図22



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 特別な機能を付加することなく、マルチキャスト機能を持たない移動端末がマルチキャスト配信データを受信することができる装置およびシステムを提供する。

【解決手段】 移動端末が送受信する移動通信プロトコルのパケットを監視し、マルチキャストデータパケットを転送している移動端末が他のネットワークに移動したことを検出した場合は、移動先のネットワークに接続するマルチキャストゲートウェイ装置がグループ参加要求を行い、移動してきた移動端末に対してマルチキャストデータパケットの転送を行う。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-181993
受付番号	50301061970
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成15年 6月27日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 6月26日

次頁無

特願 2003-181993

出願人履歴情報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
氏 名 株式会社日立製作所